

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՀԱՆՐԱԵՐ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
АРМЕНИИ

Պատասխանատու խմբագիր՝ Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ
Ответственный редактор: Г. Г. БАТИКЯН

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ս. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,
Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Լ. Ս. Ղամ-
բարյան, Վ. Հ. Գուլբանյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար),
Յա. Ի. Մուրիջանյան Վ. Վ. Ֆանարջյան:

Редакционная коллегия: Ц. М. Авакян, А. С. Аветян, А. Г. Араратян, Э. Г. Африкян,
Д. Н. Бабаян, Г. Х. Бунятян, Л. С. Гамбарян, В. О. Гулканян,
В. О. Казарян, К. С. Марджанян (ответ. секретарь), Я. И.
Мулкиджанян, В. В. Фанарджян.

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Բակունց, Հ. Գ. Բա-
տիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Թախտաջյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան,
Խ. Հ. Համբարձյան, Պ. Գ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մատթևոսյան, Մ. Խ. Չալխախյան, Ս. Հ. Պողոսյան,
Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

Редакционный совет: Н. Н. Акрамовский, С. И. Алиханян, Э. А. Асратян, С. А.
Бакунц, Г. Г. Батикян (пред. совета), П. П. Гамбарян, Г. С. Давтян, С. К. Карапетян,
А. А. Матевосян, С. А. Погосян, А. Л. Тахтаджян, М. Е. Тер-Минасян, М. Х. Чайлахян.

С. К. КАРАПЕТЯН, Е. Ф. ПАВЛОВ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ БИОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

В обзоре рассматриваются основные направления развития биологии размножения сельскохозяйственных животных за последние 4—5 лет. В его основу положены материалы, опубликованные в обзорах, монографиях, статьях, и собственные исследования авторов.

Основное внимание уделено применению искусственного осеменения и регулированию функции размножения у самцов и самок в условиях промышленного ведения животноводства.

Непрерывно возрастающие темпы развития научно-технического прогресса в последние десять-пятнадцать лет значительно видоизменили самые разнообразные виды человеческой деятельности, в том числе и сельскохозяйственное производство. Меняют свое лицо основные технологические процессы, обеспечивающие получение продуктов животноводства. Эти изменения касаются и области воспроизводства всех видов сельскохозяйственных животных.

Хорошей иллюстрацией к сказанному могут служить данные по применению искусственного осеменения при разведении крупного рогатого скота и овец.

Так, по данным, относящимся к 1967 г., общее количество искусственно осемененных коров по 45 странам мира составило около 100—110 миллионов голов, или примерно 20% общего количества коров, имеющих в этих странах. В 1971 г. это количество уже достигало 120—130 млн голов [46]. Наибольшее количество коров осеменено в СССР—21 млн, в США—8 млн, во Франции—7 млн, Польше—3,8 млн, Англии—2,5, Индии—2,3 млн, ФРГ—3 млн. Оплодотворяемость на 100 осемененных коров составила в Австрии, ФРГ, Дании, Болгарии, СССР, Швеции—92—94%, Венгрии—86, Югославии—85, Италии—86, Бразилии—73%. Данные по искусственному осеменению овец на 1966 г. по некоторым европейским странам выглядели следующим образом: в СССР было осеменено 38,3 млн, Румынии—3,9, Болгарии—3,5, Венгрии—650 тыс. Из 100 осемененных овцематок оплодотворилось в СССР—93, Венгрии—85—93, Турции—76, Румынии—94, Югославии—93, Болгарии—92 [45].

Приведенные выше цифры достаточно полно характеризуют объем работы и качественные показатели искусственного осеменения двух видов с/х животных. Они прямо указывают на то, что метод искусственного осеменения становится основным приемом получения приплода у крупного рогатого скота и овец, с одной стороны, и на то, что уровень техники искусственного осеменения обеспечивает такую же или более

высокую оплодотворяемость по сравнению с естественным спариванием с другой стороны.

Это ставит вполне конкретные задачи перед исследователями, работающими в данной области. В общей форме они сводятся к повышению эффективности использования лучших производителей, накоплению запасов спермы методами глубокого замораживания, предварительному разделению эякулята на дробные дозы с последующим их замораживанием, транспортировке семени в самые различные точки мира, не говоря уже о целом ряде организационных разработок, направленных на повышение производительности труда осеменаторов, которые непосредственно не связаны с биологией.

В плане конкретных экспериментальных разработок эти задачи разрешаются путем сравнительной оценки эффективности замораживания семени на поверхности сухого льда или в жидком азоте с применением различных веществ—протекторов или стабилизаторов, предохраняющих живчики от повреждающего действия при перепаде температур в момент замораживания [38].

В целях повышения эффективности использования замороженной спермы и удобства работы с ней широкое распространение получили исследования по ее замораживанию в гранулах, ампулах и полиэтиленовых соломинках [69, 83]. Несколько иначе обстоит дело с работами по использованию спермы для искусственного осеменения свиней и птиц. В первом случае семя используется в основном в его нативном состоянии непосредственно вслед за получением. Применение методов замораживания, использование разбавителей, некоторых стабилизаторов пока не вышло за пределы поисковых работ, что связано с биологическими особенностями семенной жидкости хряков, дающих большой объем эякулята при низкой концентрации живчиков [4, 25, 37, 68].

Что касается применения искусственного осеменения в птицеводстве, то здесь исследователям приходится покрывать довольно большой временной разрыв, образовавшийся в результате перевода птицеводства на промышленные методы производства. В доиндустриальный период искусственное осеменение птиц применялось, главным образом, в исследовательских целях в весьма ограниченных масштабах, и в связи с этим установившаяся методика проведения его с достаточно устойчивыми практическими результатами отсутствовала. Переход же к интенсивным формам птицеводства, в основе которого лежит клеточное содержание несушек, потребовал организации получения не только товарных, но и племенных яиц с обязательным применением искусственного осеменения. Такое положение привело к тому, что работы в области искусственного осеменения птиц в настоящее время включают в себя разработку методов получения спермы, поиски эффективных разбавителей, установление продолжительности переживания спермиев и их выявление в половых путях самок. Эксперименты по замораживанию и длительному хранению спермы различных видов сельскохозяйственных птиц проходят с переменным успехом. Особенно эффективным искус-

ственное осеменение оказалось в индейководстве. Довольно многочисленны исследования по сперме недавно одомашненного вида—японского перепела [3, 6, 21, 26, 49, 53].

Уровень спермопродукции и качество семени, получаемого от производителей, изучались в связи с влиянием внешних факторов на эти показатели. В области кормления рассматривалось влияние недокорма, протеиновой недостаточности, добавок таких микроэлементов и витаминов, как йод, цинк, кобальт, витамин А [20, 30, 50, 75, 88].

Общий вывод из этих исследований сводится к тому, что недостаточность пластических веществ и протеина угнетает спермопродукцию, добавки микроэлементов и витаминов несколько стимулируют ее. Некоторое внимание было уделено вопросу влияния ингибиторов и стимуляторов половой активности, в большинстве своем относящихся к группе фитогормонов, в связи с пастбищным содержанием животных [71].

Влияние повышенной температуры на спермопродукцию исследовалось тремя методическими приемами: в термостатируемых камерах, при локальном обогреве семенников и в условиях имитации жаркого климата. Небезынтересной, при проведении искусственного осеменения, является попытка помещения коров на несколько дней в изолированные боксы с относительно стабильной температурой. В зимнее время этот прием существенно повышает процент оплодотворения по сравнению с таковым при проведении осеменения вне бокса [85, 86, 91, 92].

Стимулирующему влиянию света на спермогенез уделялось довольно много внимания в традиционном плане фотопериодических реакций. Эти исследования, проводившиеся главным образом на птицах, подтверждают ранее полученные данные о быстрейшем наступлении половой зрелости у самок, повышенном уровне спермопродукции в условиях удлиненного светового дня или при непрерывном освещении и различном отношении к монохроматическому освещению в зависимости от длины волны. Что касается самцов—производителей млекопитающих, то у них стимулирующее влияние света наиболее отчетливо при укорочении светового периода в комбинации с повышенным уровнем протеинового питания или витаминных добавок [10, 13, 58, 64, 90].

В немногочисленных работах по действию проникающей радиации и ультрафиолетового облучения продолжена ранее принятая линия в направлении подбора стимулирующих доз излучения коротковолновой части спектра на спермопродукцию и выяснения их влияния на живчики *in vitro* [16, 17, 23, 24].

Определенное место было уделено группе этологических вопросов и становлению отдельных рефлекторных актов, из которых складывается половое поведение. Исследовались, в частности, влияние возраста на величину спермопродукции производителей, эффективность использования пробников в различных ситуациях, становление половых рефлексов во времени при получении спермы различными методами, типы нервной системы и их связь с различными сторонами половой деятельности [9, 19, 42, 74].

Достаточно широко представлены эксперименты, связанные с продвижением живчиков в половом тракте самок, временем их переживания в различных отделах матки и яйцеводов, что особенно характерно для работ, проводившихся на птицах [41, 54].

В аспекте морфологических наблюдений особенно специфичен цикл исследований с применением электронной микроскопии, позволивший внести ряд уточнений в представление о субклеточном строении спермиев, выявить на этом уровне некоторые видовые особенности морфологии и показать наличие определенных изменений в мембранных образованиях цитоплазмы и сократимых структурах шейки и хвоста живчиков, возникающих под влиянием различных приемов консервации, в особенности при применении в этих целях низких температур [27, 44, 65].

Повсеместное распространение искусственного осеменения видоизменило не только характер использования производителей, но и поставило ряд вопросов, связанных с подготовкой самок к осеменению в рациональные для производственных условий сроки. Эта проблема в настоящее время получает свое разрешение через синхронизацию половых циклов коров, овец и свиней. Практически получение массовой овуляции у указанных видов животных достигается применением прогестерона и ему подобных гестагенов, тормозящих наступление очередной естественной овуляции без нарушения хода овогенеза. Прекращение же введения гестагенов приводит к растормаживанию выделения гонадотропных гормонов гипофиза и проявлению массовой охоты. Однако эта форма синхронизации половых циклов характеризуется все же некоторой растянутостью, поэтому часто дополняется по окончании введения гестагенов дачей провоцирующих овуляцию доз гонадотропных гормонов сывороточного, хорионального или гипофизарного происхождения. Основными методическими приемами введения указанных эндокринных препаратов являются подкожные и внутримышечные инъекции или введение во влагалище губок, пропитанных гестогенами. Комбинированное применение этих двух типов гормональных препаратов обеспечивает получение большого процента самок (до 85%) с синхронизированными циклами и 65% зачатий после первого осеменения. Такие результаты дают возможность организовать массовое выращивание молодняка в виде крупных возрастных групп, сокращают сроки осеменения и в целом позволяют приспособить биологические процессы к нуждам производственной технологии [7, 36, 81, 82].

Использование гонадотропных гормонов при синхронизации половых циклов теснейшим образом связывает проблему получения массовой овуляции с проблемой многоплодия, так как применение провоцирующих овуляцию доз гонадотропинов в целом ряде случаев сопровождается множественной овуляцией и многплодной беременностью у крупного рогатого скота и чаще у овец [72, 73]. Здесь вновь возникают давно поставленные, но с производственной точки зрения не решенные вопросы—более полное использование запасов яйцеклеток, имеющихся в яичниках самок. Эксперименты ведутся в направлении выяснения це-

лесообразного количества дополнительно пслучаемых яйцеклеток с учетом нормального прохождения последующей беременности. Такое регулирование осуществляется путем варьирования доз гонадотропинов, и главным образом за счет использования гонадостимуляторов различного происхождения, так как накопленный за многие годы материал показывает, что наиболее эффективными при получении множественной овуляции являются гонадотропины гипофизарного происхождения, несколько варьирующие в зависимости от их видовой принадлежности и способствующие образованию 50 и более яйцеклеток в течение одного овуляторного цикла. Затем следуют гормоны сывороточного происхождения, обладающие менее устойчивым действием и обеспечивающие образование в одну овуляцию до 15 яйцеклеток. Наименее эффективным в этом ряду оказывается гонадотропин хорионального происхождения [2, 60].

Определенное внимание исследователями уделяется задаче выяснения качества яйцеклеток, получаемых в процессе множественной овуляции, их способности к оплодотворению и последующему прохождению эмбриогенеза. К этой группе работ примыкают исследования по изучению биологической полноценности яйцеклеток, извлекаемых непосредственно из фолликулов перед овуляцией, и разработке методов хирургического вымывания яйцеклеток путем использования различных абтюраторов у коров [19, 31, 67].

Вопросы использования дополнительного количества клеток, получаемых при множественной овуляции, решаются путем постановки работ по трансплантации яйцеклеток от доноров к реципиентам. В этом плане широко практикуются пересадки зигот различного возраста в матки, заранее подготовленные к имплантации различными гормональными препаратами, подсадки яйцеклеток к самкам с синхронными сроками оплодотворения собственных яйцеклеток, моно- и билатеральное размещение пересаживаемых яйцеклеток в рогах маток реципиентов.

Уделяется внимание сохранению яйцеклеток вне организма путем помещения их в естественные или синтетические среды типа сывороток, эмбриональных экстрактов, среды 199 и др. Более длительное сохранение оплодотворенных яйцеклеток коров и овец достигается путем их помещения в матку кролика. Этот прием сохраняет клетки без утраты ими способности к дальнейшему развитию на протяжении нескольких суток, что обеспечивает возможность их транспортировки на длительные расстояния [22, 63, 66, 78, 79]. Другая линия исследований, направленная на интенсификацию воспроизводительной функции самок, также в какой-то мере связана с синхронизацией половых циклов и получением искусственно спровоцированной овуляции и заключается в существенном сокращении сроков подсосного периода у ягнят и поросят с последующей обработкой маток гормональными препаратами типа прогестерона и гонадотропина, формирующих течковое состояние и провоцирующих овуляцию с последующим искусственным осеменением. Этот путь приводит к существенному уплотнению опоросов у свиней и оплодотворению овец вне случного сезона, следствием чего является получение

ние второго окота в течение одного года. Естественным развитием этой тенденции являются попытки выращивания молодняка в изолированных клетках с механизированной системой выпойки и широким применением заменителей молока [36, 55, 77].

Определенное количество исследований посвящено эмбриональной смертности в разные стадии беременности в связи с различными факторами. Так, на свиньях изучались: раннеэмбриональная гибель зародышей по расхождению между числом желтых тел и количеством зародышей в рогах матки, связи между величиной помета и внутриутробной гибелью эмбрионов, влияние гестагенов на эмбриональную смертность. На овцах изучались причины гибели плодов на различных стадиях беременности и в момент рождения. Установлена определенная зависимость между гибелью зародышей птиц в период инкубации и применением различных разбавителей спермы, а также способов ее замораживания перед использованием для искусственного осеменения [5, 39, 87, 89].

Довольно многочисленны работы по изучению внутриматочной среды с физической, химической, микробиологической и иммунологической точек зрения в связи с переживанием и продвижением живчиков в половых путях самок [40, 61].

Активно изучаются вопросы содержания гормонов в различных тканях и жидкостях организма в связи с применением гонадотропных и половых гормонов в целях регулирования размножения, колебания титров гормонов в связи с плодовитостью, диагностикой беременности и ее патологией, ведутся поиски оптимальных сроков для получения максимального содержания высокоактивных гормонов в сырье животного происхождения [32, 48, 51, 57].

Но не только гормональные методы диагностики беременности привлекают внимание исследователей. Этот очень существенный раздел физиологии размножения, обеспечивающий контроль за эффективностью осеменения, широко разрабатывался путем применения самых разнообразных методов, таких, как биопсия слизистой влагалища с последующим гистологическим контролем, ультразвуковое определение пульса плода, рентгенография, определение подвижности плода в матке, оценка развития вымени и определение качества секрета, выявление увеличения каудальной маточной артерии, определение выраженности крестцового рефлекса, качества секрета, отделяемого влагалищем, наблюдение за шейкой матки с помощью влагалищного зеркала, определение вязкости цервикальной слизи, содержания креатина в моче и креатинового коэффициента, электрокардиография плода и т. д. [76].

Некоторое внимание уделено разработке методов отбора самок, находящихся в охоте, для искусственного осеменения. Здесь, наряду с традиционными подходами (использование вазэктомированных самцов или пробников в различных новых вариантах), предпринимались попытки выявления самок, находящихся в эструсе, путем наблюдений за цветом и морфологией петли. Наиболее новыми были попытки определения охоты у коров и овец путем измерения специальным омометром из-

менений сопротивления во влагалище животных, находящихся в разных стадиях полового цикла. Наблюдения показали, что сопротивление слизистой влагалища во время эструса имеет достаточно определенную и стабильную величину (около 200 ом) и может быть использовано как тест при искусственном осеменении, обеспечивая высокий процент оплодотворения самок (до 90%), подвергнутых осеменению на основании выборки по этому показателю.

Небезынтересной является попытка использования в виде аэрозолей препуциальной жидкости хряков и некоторых стероидов. Наличие этих препаратов в воздухе помещений, при отсутствии хряков, провоцирует у свиноматок проявление рефлекса «неподвижности» при надавливании на поясницу в случае наличия охоты [1, 28, 35, 70].

При изучении влияния внешних факторов на репродуктивную деятельность самок исследования продолжались в традиционных направлениях. Определенное внимание уделено зависимости функции размножения от полноценности рационов, содержания в них микроэлементов, незаменимых аминокислот и витаминов [18, 47, 62, 84]. Довольно многочисленны работы по влиянию различных фотопериодов на размножение, особенно у птиц [11, 12]. В отличие от самцов млекопитающих, у которых действие изолированного светового режима не всегда проявляется достаточно четко, у самок, как полагает большинство авторов, имеется положительная реакция на дополнительное освещение, хотя она и выражена менее четко по сравнению с птицами [33, 56].

Интересен вопрос определения пола потомства в процессе эмбрионального развития. Основным методическим подходом для решения его являются диагнозы, построенные на наличии или отсутствии телец Барра—полового хроматина в ядрах клеток тканей, связанных с плодом [59, 80].

Работы по изменению соотношения полов в потомстве у различных сельскохозяйственных животных велись в нескольких направлениях, в частности, в направлении осеменения сперматозоидами, полученными из легкой и тяжелой фракций, образующихся при седиментации спермиев в средах с подобранными градиентами плотности [34, 52].

Отметим исследования по электрофоретическому разделению живчиков на анодно- и катодноположительные клетки, а также эксперименты по изменению соотношения полов в потомстве кур, яйца которых в процессе инкубации подвергались кратковременному действию повышенной температуры [8], влияние возраста родителей на пол потомства [14, 15].

Многочисленны исследования различных сторон воспроизводительной функции у аборигенных пород, относящихся к основным видам сельскохозяйственных животных в развивающихся странах Азии, Африки и Южной Америки.

Определенное внимание уделено новым видам животных, только недавно ставших объектами с/х производства, таким, как норка и японский перепел.

Таковы в самом общем виде тенденции развития физиологии размножения последних четырех-пяти лет. Они определенно указывают на особый интерес исследователей к проблемам, связанным с поисками путей приспособления различных сторон биологии размножения к новой, промышленной технологии ведения различных отраслей животноводства.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
АН АрмССР,
Институт зоологии АН АрмССР

Поступило 11.VII 1973 г.

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ե. Ֆ. ՊԱՎԼՈՎ

ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՑՄԱՆ ԿԵՆՍԱՐԱՆԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՏԵՆԴԵՆՑՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոգվածում քննարկվում են գյուղատնտեսական կենդանիների բազմացման կենսաբանության զարգացման հիմնական ուղղությունները՝ վերջին 4—5 տարիներում: Հոգվածի հիմքում ընկած են մենագրություններում, դիտական ամսագրերում, ակնարկներում հրապարակված նյութերը, ինչպես և, հեղինակների սեփական հետազոտությունները: Ակնարկում հիմնական ուղադրությունը դարձված է արհեստական սերմնավորման կիրառման և արունների ու էգերի բազմացման ֆունկցիայի կարգավորմանը՝ անասնաբուծությունը արդյունաբերական եղանակով վարելու պայմաններում: Հուսաբանվում են այնպիսի հարցեր, ինչպիսիք են՝ սերմնահեղուկի խորը սառեցումը և երկարաժամկետ պահպանումը, որը հնարավորություն է տալիս առավել արդյունավետ օգտագործել արժեքավոր արտադրողների գենոֆոնդը: Ինչպես նաև սեռական պարբերությունների համաժամանակեցման (սինխրոնիզացման) և բազմապատկանության օրինաչափությունները՝ մաքիների մոտ: Զգալի տեղ է հատկացված գյուղատնտեսական կենդանիների վերարտադրական ֆունկցիային, արտաքին միջավայրի մի շարք գործոնների ազդեցությանը և այլն:

Վերլուծվող գրական աղբյուրները և էքսպերիմենտալ փաստերը ցույց են տալիս, որ հետազոտողների ուղադրությունը ներկայումս կենտրոնացված է այն պրոբլեմների վրա, որոնք ուղիներ են հարթում բազմացման կենսաբանությունը հարմարեցնելու անասնաբուծության տարբեր ճյուղերի վարման նոր եղանակին արդյունաբերական տեխնոլոգիայի պայմաններում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Айзинбудас Л., Бакинис Л., Довильтис П., Лаинис А., Норвайшас К. Животноводство, 2, 69—72, 1970.
2. Бабаева О., Имамуклиева А., Гайыпов М., Атаджиков К. Сб. Кормовая база животноводства Туркменистана. Ашхабад, 233—247, 1971 (1972).
3. Баланина О. В., Захарова Н. Ф. Тр. Казахск. зональн. опыtn. ст. по птицеводству, 1, 44—45, 1971.
4. Баранов Ф. А. Животноводство, 2, 68, 1972.
5. Беце Янош. Иммунология сперматозоидов и оплодотворения. 500—506, София, 1969.

6. Витушкина В. Птицеводство, 2, 39, 1972.
7. Донская В. И., Рак Л. П., Сурков П. В. Тр. ВНИИ овцеводства и козоводства, 30, 2, 97—104, 1972.
8. Жмурин Л. М., Беляков С. П., Веденеева В. А., Моругин А. К. Тр. ВНИИ физиологии и биохимии с/х животных, 9, 338—343, 1970.
9. Иванов Г. М. Тр. ВНИИ овцеводства и козоводства, 31, 2, 303—309, 1971.
10. Карапетян С. К. Изв. АН АрмССР (серия биол.), 7, 10. Ереван, 1954.
11. Карапетян С. К. Журн. Успехи совр. биологии, 39, 1, 1955.
12. Карапетян С. К. ДАН СССР, 103, 3, 1955.
13. Карапетян С. К. Роль света в физиологической стимуляции животного организма. Ереван, 78—94, 1961.
14. Карапетян С. К., Кючинян М. А. Сб. научных трудов № 7, сессии физиологов педвузов респ. Закавказья, Ереван, 1960.
15. Карапетян С. К. Журн. Общей биологии, 15, 6, 1964.
16. Карапетян С. К., Кочарян Р. Т. Мат-лы X конф. физиологов педвузов Закавказья, Ереван, 1967.
17. Карапетян С. К., Вартанян В. А. Действие ионизирующей радиации на оогенез. Ереван, 1967.
18. Кисаев С. Х. Тр. Ставропольск. НИИ с/х, 8, 49—51, 1971.
19. Конюхова Л. А. С/х биология, 5, 5, 732—737, 1970.
20. Коробова А. П., Слановская З. Н. Тр. Саратовск. зоовет. ин-та, 18, 51—55, 1970.
21. Курбатов А. Д., Вдовиченко В. П., Лебедев М. М. Зап. Ленингр. с/х ин-та, 141, 147—152, 1971.
22. Лопырин А. И., Логинова Н. В., Донская В. И., Спико А. А. Тр. ВНИИ овцеводства и козоводства, 30, 2, 84—91, 1972.
23. Маликов Д. И., Воронков П. Н. Тр. ВНИИ овцеводства и козоводства, 31, 2, 297—302, 1971.
24. Мартынов Ю. Ф. Изв. АН Каз. ССР (сер. биол.), 5, 81—83, 1970.
25. Москалюк М. Тр. Молд. НИИ животноводства и ветеринарии, 7, 249—253, 1970.
26. Павлов Е. Ф., Чилингарян А. А., Саркисов Р. Н., Гевондян Т. М. Изв. с/х наук, 2, 71—75, Ереван, 1966.
27. Павлов Е. Ф., Абрамян К. С., Мкртчян Н. П. Биологический журнал Армении, 23, 12, 1970.
28. Сабденов К. С., Беккаев Ю. Ч. Тр. Казахск. НИИ животноводства, 9, 201—202, 1971.
29. Софронов И. И. Сб. Мат-лы II конф. мол. уч. по генетике и разведению с/х животных, 3, 63—64, Л., 1971.
30. Ставров М. Я. Тр. Уральск. НИИ с/х, 11, 226—232, 1972.
31. Сугиз Тадаси. Из журнала Animal husbandry, 22, 11, 1401—1405. ВИНТСХ, М., 1968.
32. Тростянецкая М. Н., Сегал Л. С. Научн. тр. Харьковск. зоовет. ин-та, 5 (16), 326—332, 1970.
33. Шурмухин А. Ф., Черемных В. Д. С/х биология, 5, 1, 104, 107, 1970.
34. Петренко Г. П. Племінна справа і біол. розмнож. сільськогоспод. твария. Респ. міжвід темат. наук зб., вип. 2, 47—50, 1972.
35. Сопельнік В. М. Молочно-м'ясне скотарство респ. міжвід. темат. наук. зб., вип. 16, 87, 89, 1969.
36. Братанов К. Селкостоп наука, 10, 3, 17—24, 1971.
37. Георгиев Н., Андреев А., Попова Ю., Мандажиев Д. Животновъдни науки, 9, 1, 105—108, 1972.
38. Попов М. Ветеринарно-мед. науки, 6, 4, 101—103, 1969.
39. Akpokodje J. U., Barker C. A. Canad. Vet. J., 12, 6, 121—124, 1971.
40. Baksai-Horvath Eva, El-Naggar M. A. Acta Vet. Acad. Sci. Hung., 21, 2—3, 165—170, 1971.
41. Barker R. D., Degen A. A. J. Reprod. Fert., 28, 3, 369—377, 1972.
42. Bermant G., Clegg M. T., Wesley B. Anim. Behav., 17, 4, 700—705, 1969.
43. Beamer W., Bermant G., Clegg M. T. Animal Behav., 17, 4, 706—711, 1969.

44. *Bielski W., Kaczmarek F.* Zesz. probl. postepow nauk rol., 124, 421—426, 1972.
45. *Bonadonno T.* Brit. Vet. J., 125, 10, 518—528, 1969.
46. *Bonadonno T.* Ital. Agr., 108, 10, 887—907, 1971.
47. *Burfening P. J., Hoversland A. S., Drummond J., Van Horn J. L.* J. Anim. Sci., 33, 711—714, 1971.
48. *Carlson J. H., Stratman F., Hauser E.* J. Reprod. Fert., 27, 2, 177—180, 1971.
49. *Chelmonska B., Dutko M.* Zesz. probl. postepow nauk rol., 124, 151—155, 1972.
50. *Choudhury R. R., Chakraborty D., Kanjilal B. C., Basu B. K.* Indian Vet. J., 48, 1, 101—104, 1971.
51. *Cox J. E.* Vet. Rec., 89, 23, 606—607, 1971.
52. *Gzarkowski S.* Prz. hodowl., 39, 20, 9—10, 1970.
53. *Dobrescu O., Marandici A., Marcu St.* Rev. Zootehn. si Med. Vet., 21, 9, 40—43, 1971.
54. *Donavan E. W., Boone M. A., Turk D. E.* Poultry Sci., 48, 1, 171—181, 1969.
55. *Elze K.* Tierzucht, 25, 7, 256—258, 1971.
56. *Goot H. J.* Agric. Sci., 73, 2, 177—180, 1969.
57. *Grunert E., Peters A.* Wien tierärztl. Monatsschr., 59, 1, 38—41, 1972.
58. *Harrison P. C., Lutshaw J. D., Casey J. M., McGinnis J. J.* Reprod. Fert., 22, 2, 269—275, 1970.
59. *Harvey M. J.* A. J. Reprod. Fert., 27, 2, 273—275, 1971.
60. *Hunt W. L., Addelman D., Bogart R. J.* Anim. Sci., 32, 3, 491—495, 1971.
61. *Iritani A., Nishikawa Y., Gomes W. R., Van Demark N. L.* J. Anim. Sci., 33, 4, 829—835, 1971.
62. *Jaskowski Lech.* Med. Weteryn., 25, 7, 385—388, 1969.
63. *Kardymowicz O., Kremer M.* Acta Biol. Cracov., Ser. Zool., 14, 1, 65—71, 1971.
64. *Kastyak L.* Zesz. probl. postepow nauk rol., 124, 165—173, 1972.
65. *Krustev H., Danov D., Dorossieva K.* Докл. Акад. с/х наук в Болгарии, 2, № 3, 291—294, 1969.
66. *Lawson R. A. S., Adams C. R., Rowson L. E.* A. J. Reprod. Fert., 29, 1, 105—116, 1972.
67. *Leman A. D., Dzink P. J.* J. Reprod. Fert., 26, 3, 387—389, 1971.
68. *Longo K., Ingeborg T.* Zesz. probl. postepow nauk rol., 108, 197—204, 1971.
69. *Lyczynski A., Lamperski B., Pawlak H.* Pr. Komis nauk rol. i Komis. les PTPN, 31, 357—362, 1971.
70. *Melrose D. R., Reed H. C. B., Patterson R. L. S.* Brit. Vet. J., 127, 10, 497—502, 1971.
71. *Miskovic M., Zivkovic S., Dorde P.* Savremena pojopr, 17, 9, 929—938, 1969.
72. *Newton J. F., Large R. V.* J. Agric. Sci., 75, 2, 355—360, 1970.
73. *Onuma Hideo, Hahn J., Foote R. H.* J. Reprod. Fert., 21, 1, 119—126, 1970.
74. *Prud'hon M., Denoy I.* Ann. Zootechn., 18, 2, 95—106, 1969.
75. *Parker G. V., Thwaites C. J.* Austral. J. Agric. Res., 23, 1, 109—115, 1972.
76. *Richardson C.* Vet. Rec., 90, 10, 264—275, 1972.
77. *Robinson J. J., Gill J. C.* J. Agric. Sci., 77, 2, 343—345, 1971.
78. *Rowson L. A.* Nature, 233, 5319, 379—381, 1971.
79. *Rowson L. A. A., Lawson R. A. S., Moor R. M.* J. Reprod. Fert., 25, 2, 261—268, 1971.
80. *Rüsse I.* Zuchthygiene, 5, 4, 157—163, 1970.
81. *Scanlon P. F., Burgess T. D.* Canad. J. Anim. Sci., 51, 2, 540—541, 1971.
82. *Schlegel W., Sklenar V.* Tierzucht, 25, 9, 341—342, 1971.
83. *Schmidt D.* Zesz. postepow nauk rol., 108, 153—158, 1971.
84. *Seekles L.* Zootechn. e Vet., 25, 11—12, 314—334, 1970.
85. *Smith J. E.* Austral. J. Agric. Res., 22, 3, 481—490, 1972.
86. *Stephan F., Lormann W., Dycka I.* Zuchthygiene, 6, 1, 19—38, 1971.
87. *Thwaites E. J.* J. Reprod. Fert., 21, 1, 95—107, 1970.

-
88. *Underwood E. J., Somers M.* Austral. J. Agric. Res., 20, 4, 889—897, 1969.
 89. *Van Wambeke F.* Brit. Poultry Sci., 13, 179—183, 1972.
 90. *Walter M. R., Martinet L., Moret B., Thibault C.* Arch. Anat. Histol. Embryol., 51, 5—8, 773—780, 1968.
 91. *Willems C. M.* Tijdschr. diergeneesk., 96, 21, 1457—1459, 1971.
 92. *Zaba-Branny A.* Acta Agr. Silv., Ser. Zootechn., 11, 2, 69—92, 1971.

В. О. КАЗАРЯН

О СЕЗОННОЙ РИТМИКЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРНЕЙ ЯСЕНЯ

Исследовались количественные изменения углеводов, аминокислот, различных форм азота и фосфата в активных корнях ясеня обыкновенного, находящегося на разных фенофазах (распускание почек, формирование листьев, цветение, закладка цветочных почек, созревание семян и массовый листопад). Установлена определенная ритмичность в синтетической деятельности корней, активные периоды которой предшествуют наступлению отдельных фенофаз.

Количественные изменения форм азота и фосфора в ходе вегетации осуществляются почти идентично, но содержание их всегда меньше при сравнительно большом количестве углеводов.

Суточная и сезонная ритмичность роста корней установлена давно [4, 5, 9, 13]. В соответствии с этим показана подобная периодичность в их поглотительной [15] и метаболической [3, 7, 11] деятельности. На основании коррелятивной обусловленности общей жизнедеятельности полярно расположенных метаболических органов [16] мы вправе полагать, что ритмичность работы корней и надземных органов сочетается во времени. Но учитывая пространственную отдаленность указанных органов, а также то обстоятельство, что интенсификации роста надземных метамеров всегда предшествует волна роста корней [2], можно предполагать, что ритмичность работы корней и листьев в отдельности осуществляется в определенной очередности.

Одним из внутренних факторов, определяющих метаболическую и поглотительную активность корней, является наличие в них энергетических источников, в первую очередь сахара [3]. Учитывая это положение, можно допустить существование некоторого параллелизма между содержанием, с одной стороны, различных метаболитов (аминокислот, органических форм азота или фосфора), с другой—сахаров, но имея в виду неравномерное их участие в процессах жизнедеятельности и неодинаковую потребность в них надземных активно функционирующих органов, трудно делать такое предположение априорно. Поэтому для составления более точного представления о согласованности работы корней и прохождении последовательных фенофаз (ритмичность работы надземных органов), а также о количественном отношении имеющихся в корнях углеводов и активности синтеза ими метаболитов на отдельных фенофазах требуются соответствующие экспериментальные данные.

Материал и методика. В качестве объекта исследований был взят тридцатилетний ясень обыкновенный. Начиная с периода распускания почек (7.IV.1967), на различных

фенофазах—формирование листьев (12.IV), цветение (17.IV), закладка цветочных почек (24.VIII), период полного созревания семян (20.X) и массовый листопад (19.XI)—мы брали активные (всасывающие) корни и после фиксации подвергали биохимическому анализу. Содержание углеводов определялось по методике Хагедорн-Йенсена и схеме Кизеля [1], азота—по Кьельдалю [10], фосфора—по Лоури и Лопеца [14], аминокислот—с применением бумажной хроматографии. Полученные данные из трех определений подвергались статистической обработке.

Результаты и обсуждение. Кривая количественного изменения углеводов (рис. 1) в период вегетационного сезона иллюстрирует очень рельефно выраженную ритмичность. При этом максимальное содержание как нерастворимых углеводов (I), так и сахаров (II) обнаруживается в периоды распускания почек (7.IV), закладки цветочных зачатков (24.VIII) и массового листопада (19.XI), т. е. во время сильного снижения траты углеводов на рост надземных органов (распускание почек,

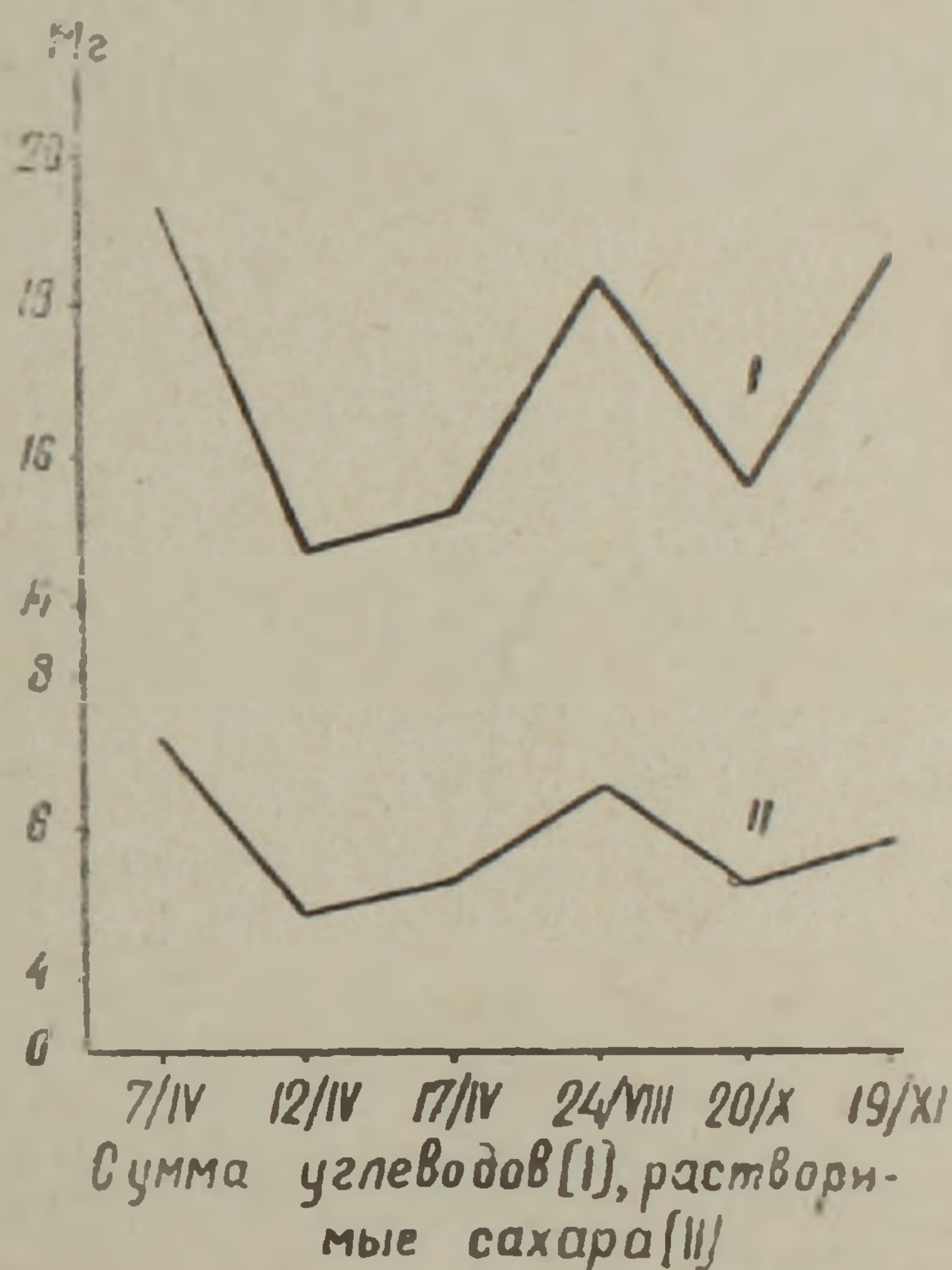


Рис. 1. Динамика общей суммы (I) и растворимых углеводов (II) в корнях.

как известно, осуществляется в основном за счет ассимилятов запасных тканей побегов). В периоды формирования листьев, цветения и закладки новых цветочных почек для будущего года корни усиленно снабжают надземные органы разнообразными метаболитами, на синтез которых обильно расходуются углеводы.

Содержание общей суммы аминокислот и амидов подвергается несколько иным изменениям (рис. 2). Начиная с распускания почек, их количество постепенно уменьшается до закладки цветочных зачатков, затем несколько увеличивается. В данном случае усиленный синтез аминокислот активными корнями совпадает с интенсивной жизнедеятельностью листьев и побегов. Интересные данные были получены в отношении аспарагина, глутамина и триптофана (таблица). Прежде всего со-

держание этих аминокислот оказалось несравненно выше в корнях почти во всех фенофазах, хотя они количественно также подвергались ритмическим изменениям. Аспарагин и глутамин в наибольшем количестве

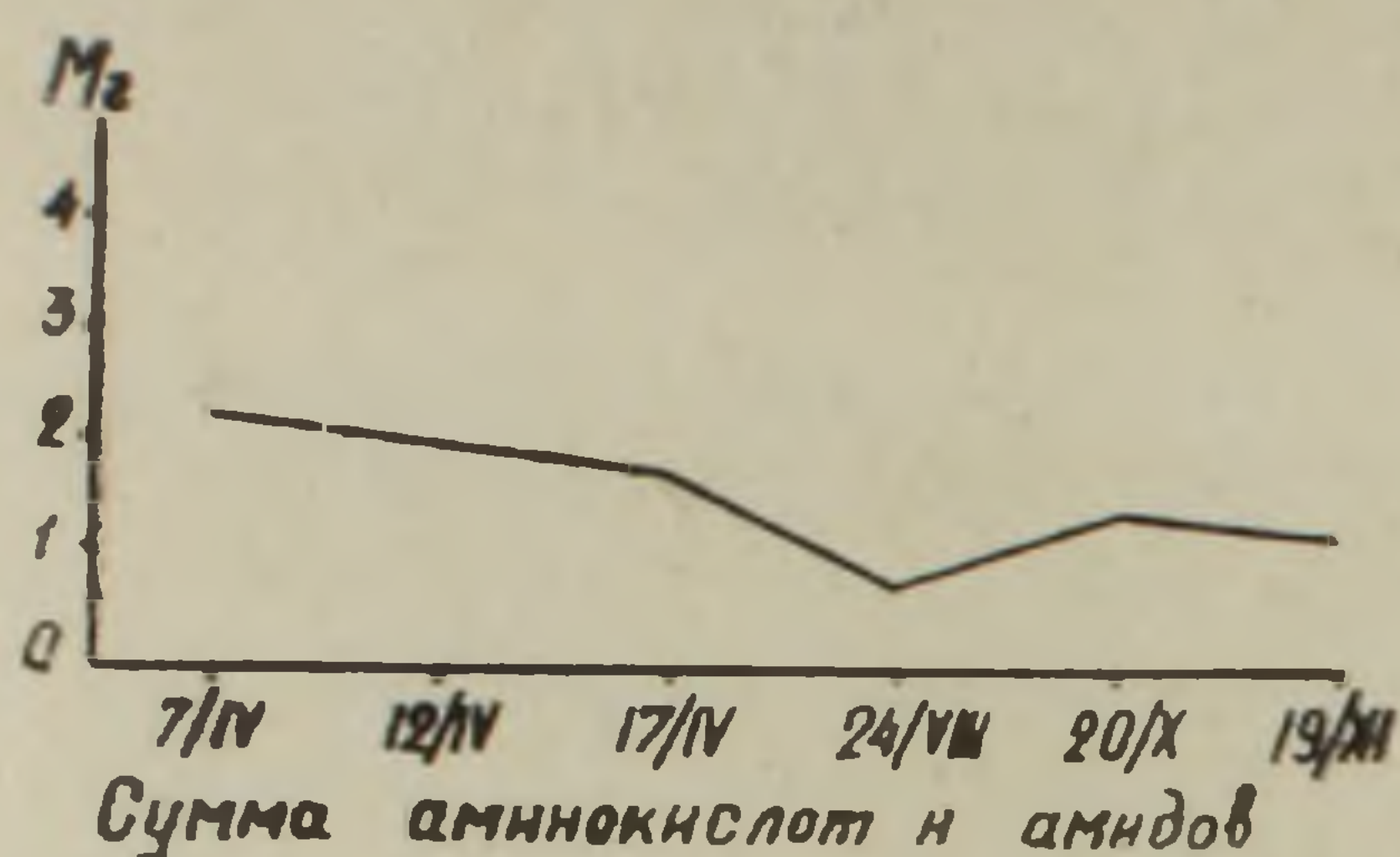


Рис. 2. Динамика общей суммы аминокислот и амидов в корнях.

Т а б л и ц а

Содержание аминокислот и амидов в активных корнях ясеня на разных фенофазах мг на 1 г сух. вещ-ва

Название аминокислот и амидов	7/IV	12/IV	17/IV	24/VIII	20/X	19/XI
Гистидин	0,020	0,033	0,019	—	0,022	0,033
Аргинин	0,011	0,009	0,011	—	0,024	0,009
Аспарагин	0,089	0,535	0,227	0,052	0,186	0,072
Аспарагиновая кислота	0,320	0,348	0,158	0,048	0,081	0,028
Глутамин	0,936	0,216	0,420	0,204	0,392	0,312
Серин+глицин	0,040	0,264	0,094	0,021	0,076	0,052
Треонин	0,021	0,025	0,022	0,018	0,030	0,025
Глутаминовая кислота	0,054	0,052	0,044	0,019	0,030	0,026
Аланин	0,014	0,021	0,027	0,056	0,050	0,020
Тирозин	следы	—	0,055	0,061	0,049	0,088
Триптофан	0,336	0,352	0,448	0,152	0,236	0,288
γ-аминомасляная кислота	—	—	—	—	0,014	0,025
Пролин	—	с	л	е	д	ы
Валин	0,064	0,037	0,040	—	—	—
Фенилаланин	0,095	0,062	0,146	0,044	0,126	0,179
Лейцин	0,029	0,015	0,038	0,044	0,021	0,027
Изолейцин	0,058	0,015	0,035	0,009	0,039	0,028

выявлены в фазе распускания листьев, триптофан—в период цветения. Первые два, как известно, являются амидами, т. е. транспортной формой обезвреженного аммиака [8] и служат запасным азотом для синтеза соответствующих аминокислот в зависимости от хода обменных реакций. Большое содержание триптофана, видимо, является видовой особенностью растений.

Более примечательными оказались данные по изменению содержания белкового азота (рис. 3). Белки, обеспечивающие жизнедеятельность клеток активных корней, в количественном отношении подвергаются более существенным изменениям на разных фенофазах. Максимальное их содержание обнаруживается при распускании почек, прекращении верхушечного роста (в период одревеснения побегов) и при впадении в состояние относительного покоя. Минимальное их содержание, в отличие от углеводов, обнаруживается в периоды от распускания по-

чек до листообразования, а также во время листопада. В данном случае не обнаруживается параллелизма между ритмикой количественного изменения углеводов и белков.

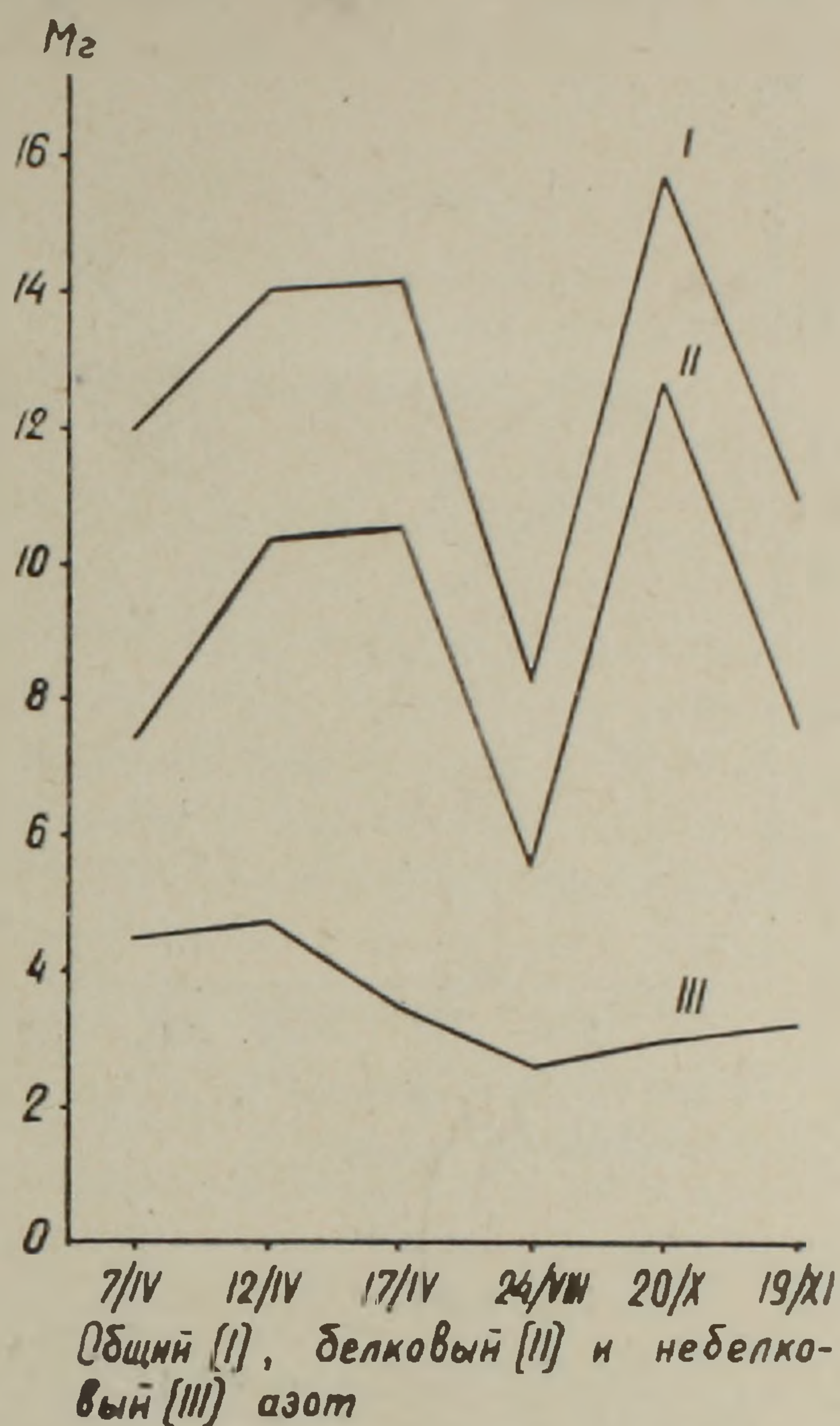


Рис. 3. Динамика общего (I), белкового (II) и небелкового (III) азота в корнях.

Ритмичность количественного изменения белкового азота (в том числе и общего), видимо, следует объяснить двумя обстоятельствами: во-первых, усилением гидролиза белковых молекул и передачей их компонентов надземным растущим органам с периода распускания почек до формирования листьев и во время массового листопада, а также подготовкой надземных органов к зимним неблагоприятным условиям; во-вторых, отмиранием активных корней в указанные периоды.

Примерно аналогичная картина наблюдалась в отношении сезонного количественного изменения общего и органического фосфора, содержание же минеральной его формы оставалось почти на том же уровне во всех фенофазах вегетационного периода (рис. 4). Разница проявлялась в основном в том, что с периода прекращения роста побегов до листопада его содержание увеличивалось, подобно углеводам. Резкое уменьшение содержания общего и органического фосфора в период прекращения верхушечного роста, видимо, объясняется усиленным его расходом в процессах закладки цветочных почек [6].

Обобщая полученные данные, мы прежде всего вправе констатировать, что в период вегетационного сезона не обнаруживается параллелизма между содержанием в корнях углеводов, с одной стороны, белкового азота и органического фосфора—с другой. Количественные изменения

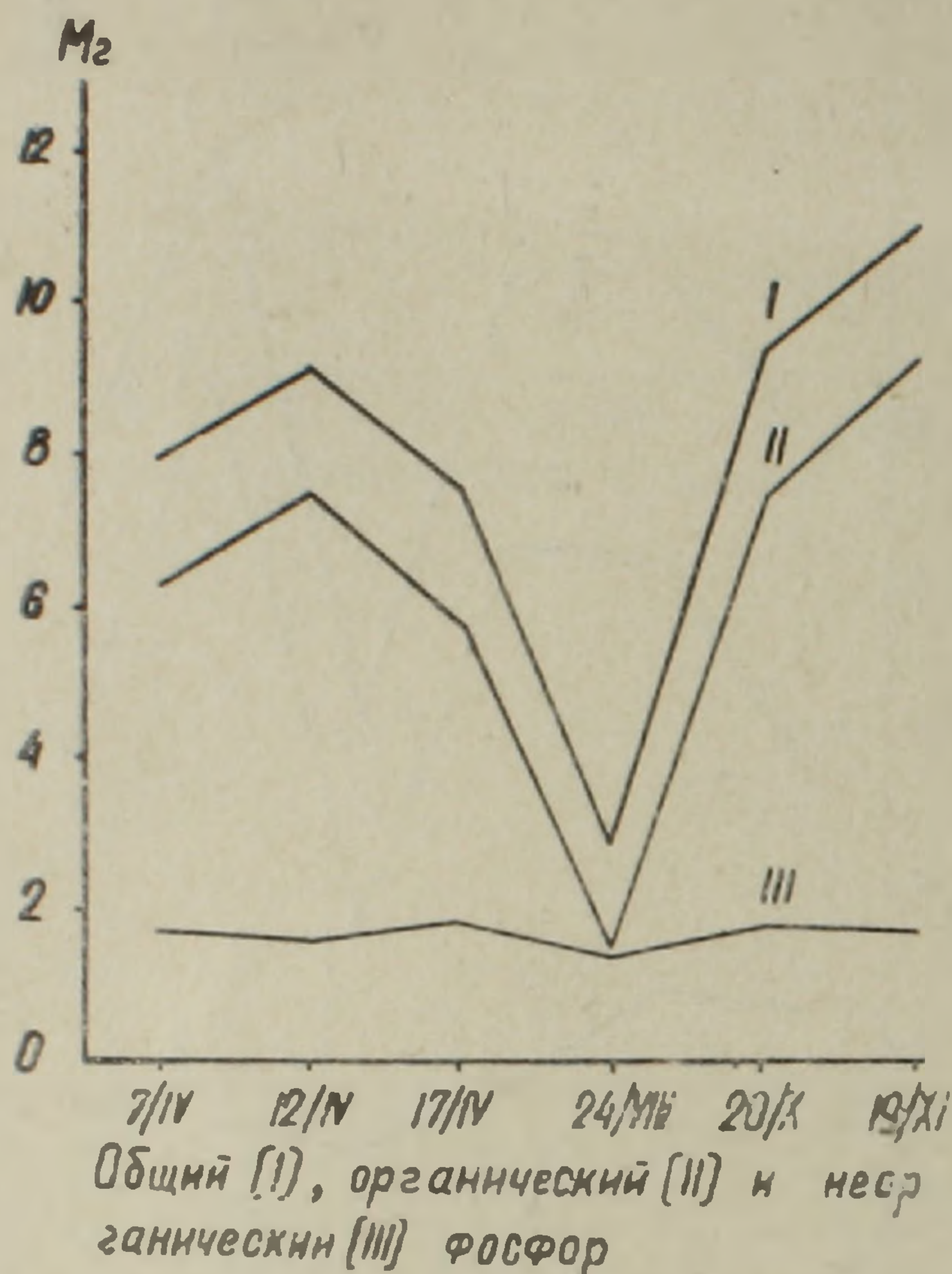


Рис. 4. Динамика общего (I), органического (II) и неорганического фосфора.

последних двух форм соединений в ходе прохождения последовательных фаз осуществляются почти идентично, тогда как во время повышенного содержания углеводов наблюдается заметное уменьшение количества органического фосфора и белкового азота. Передача указанных соединений от корней надземным органам усиливается в период интенсификации процессов формообразования.

Далее, как мы отметили, ритмичность роста корней и листьев в целом коррелирована, но волны активации и ослабления жизнедеятельности корней и надземных органов наступают асинхронно. Активному периоду формообразования в надземной сфере предшествует усиление синтетической деятельности корней, начиная с ранних периодов вегетации [2, 17]. Но с пробуждением спящих почек и усилением синтеза физиологически активных соединений, главным образом ауксинов, поступающих в корни, еще больше усиливается рост и жизнедеятельность корней. Они теперь уже взаимно активируют функционирование надземных материалов, и таким образом в определенной последовательности коррелируется ритмичность работы полярно расположенных активно функционирующих метамеров растений.

Хотя указанная ритмичность в основном обуславливается факторами внешней среды, их влияние на жизнедеятельность надземных ор-

ганов более существенно, чем на корни. Причина, видимо, состоит в их большей самостоятельности и устойчивости в условиях неблагоприятной почвенной среды.

Институт ботаники

АН АрмССР

Поступило 22.XII 1973 г.

Վ. Ն. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ՀԱՅԵՆՈՒ ԱՐԽԱՏՆԵՐԻ ՆՅՈՒԹԱՓՈԽԱՆԱԿԱՅԻՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ՍԵՋՈՆԱՅԻՆ ՌԻԹՄԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Վաղուց հաստատված է արմատների աճման օրվա և սեզոնային ռիթմը, որի համապատասխան էլ ցույց է տրված, որ զոյություն ունի նման պերիոդիկականությունը նրանց կլանողականության և սինթետիկ զործունեության մեջ: Դրա հետ միասին հայտնի է, որ բևեռական օրգանների աճը և զարգացումը ընթանում է որոշակի ռիթմով, ըստ որում վերերկրյա օրգանների կենսագործունեության ակտիվացմանը միշտ նախորդում է արմատների աճման ուժեղացում: Հետևաբար պետք է ենթադրել, որ արմատային սիստեմի ծծող ու նյութափոխանակային ֆունկցիայի ուժեղացումը և վերերկրյա օրգանների ֆենոֆազերի անցումը իրականացվում է որոշակի հերթափոխությամբ և որ բույսերի վաղ զարնանային արթնացումը ու զարգացումը կապված է արմատային սիստեմի ծծող և նյութափոխանակային սիստեմի ուժեղացման հետ:

Այս հարցի սլարգաբանման նպատակով փորձերը դրվել են 30-ամյա հացենու արմատների վրա: Բողբոջների բացումից (17.IV. 1967) սկսված և այնուհետև տերևների ձևավորման (12.IV), ծաղկման (17.IV), ծաղկային բողբոջների հիմնադրման (24.VIII), սերմերի լրիվ հասունացման (20.X) և մասսայական տերևաթափի (19.XI) ժամանակ ծառից վերցվել են ակտիվ արմատներ, լվացվել թորած ջրով և ֆիքսվել: Հետագայում կատարվել են հետևյալ որոշումներ՝ ածխաջրատների, ազոտի և ֆոսֆորի տարբեր ձևեր, ինչպես և ամինաթթուների ու ամիդների պարունակությունը:

Ստացված արդյունքները բերել են այն եզրակացության, որ վեգետացիայի ընթացքում չի հայտնաբերվում արմատներում ածխաջրատների և այլ նյութափոխանակային արյասիւրների պարունակության սինխրոնություն: Ազոտի և ֆոսֆորի քանակության փոփոխությունների մեջ հայտնաբերվում է ընդհանուր նմանություն, իսկ ածխաջրատների բարձր պարունակության ժամանակ նշված միացությունների քանակական անկում:

Միաժամանակ պարզվել է, որ արմատների և տերևների աճման ռիթմը կոռելացված է, ըստ որում սկզբում ուժեղացնում է արմատների աճը և նյութափոխանակային ֆունկցիան, այնուհետև վերերկրյա օրգանների, նույն թվում և տերևների աճը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Баранецкий О. О периодичности «плача» у травянистых растений, 1872.
2. Белозерский А. Н., Проскуряков Н. И. Практическое руководство по биохимии растений. М., 1951.
3. Казарян В. О., Абрамян А. Г., Габриелян Г. Г. Биологический журнал Армении, 19, 6, 1966
4. Казарян В. О. и Хуршудян П. А. Физиология растений. 14, 4, 1966.
5. Казарян В. О. Старение высших растений. Наука, 1969.
6. Кизель А. Р. Практическое руководство по биохимии растений, М., 1934.
7. Колосов И. И. Поглотительная деятельность корневых систем растений. М., 1962.
8. Курсанов А. Л. Тимирязевские чтения. 10, М., 1960.
9. Прянишников Д. Н. Азот в жизни растений и в земледелии. Изд. АН СССР, 1945.
10. Тольский А. П. Тр. опытно-агрономии, 2, 49, 1901.
11. Тольский А. П. Тр. по лесн. опыт. делу, 3, 63, 1907.
12. Туева О. Ф. Тр. Ин-та физиологии растений им. К. А. Тимирязева, 3, 2, 1946.
13. Хуршудян П. А. Сб. тр. Бот. ин-та АН АрмССР, 5, 1970.
14. Lowry O. H. and Lopes S. H. Biol. chem., 162, 3, 1946.
15. Resa Fr. Periode d. Wurzelbildung, Bonn, 1877.
16. Turner M. S. Journ. Agric. Res., 53, 145, 1936.
17. Woodroof S. G. and Boodreof N. S. Journ. Agric. Res., 40, 51, 1934.

В. Ш. АГАБАБЯН, Э. Л. ЗАВАРЯН

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ОБРАЗОВАНИЯ СПОРОДЕРМЫ У ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

Статья посвящена проблеме стратиграфической интерпретации отдельных слоев спородермы у покрытосеменных. Приводится разбор стратиграфии оболочек пыльцевых зерен с точки зрения онтогенетического развития пыльцевого зерна при использовании данных электронной микроскопии.

Проблема стратиграфической интерпретации отдельных слоев спородермы пыльцевых зерен встает перед каждым исследователем, работающим в области палиноморфологии. В последние годы в связи с широким применением электронномикроскопического метода исследования оболочек пыльцевых зерен публикуется много интересных работ по изучению микроструктур отдельных слоев спородермы. Особый интерес представляют работы по исследованию формирования отдельных слоев в процессе микроспорогенеза. В этой связи следует особо отметить работы Раули [18—21], Эрдтмана [7—11], Ларсона, Скварла и Левис [15], Эхлина [5] и др. Накоплен обширный материал по изучению некоторых слоев спородермы пыльцевых зерен как голосеменных, так и покрытосеменных растений. Это дает возможность связать распределение отдельных слоев с процессом их формирования в микроспорангии и на этой основе разработать стратиграфическую схему строения спородермы. Предлагаемая работа является попыткой подойти к решению проблемы интерпретации слоев спородермы с точки зрения их онтогенетического развития.

Пыльцевые зерна покрытосеменных имеют двуслойную оболочку—спородерму. Принципиальное разделение ее на два слоя—внешний, экзину, и внутренний, интину, было предложено еще Фриче [12]. Эти слои отличаются друг от друга как по своей морфологии, так и физико-химическими свойствами. Наружный слой спородермы (экзина), определяющий в основном морфологический тип пыльцевого зерна, в последующем был дифференцирован на ряд слоев, обладающих тем или иным свойством. Комплекс наружных слоев экзины состоит в основном из спорополленина и хорошо окрашивается основными красителями (фуксин, кармин, метилен-блау и др.).

До сих пор еще окончательно не решен вопрос о химической природе спорополленина. Работами Зетше [24], Квятковского и Люблинер-Мяновской [14], Мадер [16] было установлено, что это высокомолекулярное вещество, похожее на кутин. В последние годы было установлено, что этот необычайно стойкий материал является полимером моно- и дикар-

боновых жирных кислот с высоким молекулярным весом. Исследования Брукса и Шо [2] показывают, что спорополленин, по крайней мере у пыльцы некоторых растений, является полимером каротиноидов и каротиноидных эфиров. Бейли [6] показал, что спорополленин свежих пыльцевых зерен довольно хорошо растворяется в моноэтаноламине при температуре 97°, в то время как пыльца, собранная с гербарных образцов, оказалась более стойкой и не растворялась в тех же растворителях. Возможно, стойкость экзины объясняется продолжающимся процессом полимеризации спорополленина, что в конце концов приводит к потере эластичности оболочки и снижает способность пыльцевого зерна к прорастанию. Внутренний слой спородермы состоит из целлюлозы и пектина. Наблюдение за развивающимися пыльцевыми зернами показало, что интина формируется позже экзины, и ее возникновение связано с внутренними цитоплазматическими структурами пыльцевого зерна. В стерильных зернах интина не образуется.

Несмотря на то, что по своей химической природе экзина является более или менее гомогенным слоем, следует отметить, что морфологически она представляет комплекс слоев, хорошо различающихся между собой. Чтобы лучше понять детали ее строения, следует обратиться к ранним стадиям формирования пыльцевого зерна в микроспорангии. Как показали наши исследования и исследования ряда авторов [5, 6, 17, 18, 22], образование экзинных элементов тесно связано с развитием микроспорангия. Археспорий дает начало как первичному парнетальному слою, так и внутреннему—тапетуму. Последний играет исключительную роль при формировании спородермы. Из первичной спорогенной ткани возникают материнские клетки пыльцевых зерен, в результате мейотического деления которых образуется тетрада гаплоидных микроспор.

У некоторых групп оболочка материнской клетки сохраняется, образуя общую оболочку тетрады. Этот слой описан Куприяновой [3] как синэкзина.

Момент образования тетрад имеет исключительное значение для формирования морфологических особенностей будущих пыльцевых зерен. В частности, с этого момента можно судить о типе закладывающихся апертур. Начало формирования тетрады связано с образованием на поверхности материнской клетки (микроспороцита) плотного слоя аморфного материала—каллозы, которая служит исходным материалом для тегиллюма. Только после образования прослойки из каллозы наступает мейотическое деление микроспороцитов.

Примерно к этому времени относится начало формирования апертур у отдельных микроспор. Этот процесс связан с типом тетрад. У большинства двудольных апертуры формируются либо в тетраэдрических тетрадах в соответствии с правилом Фишера [7], либо в соответствии с правилом Гарсайда [13]. Особо следует отметить изобилатеральный тип тетрад у примитивных двудольных и однодольных.

К моменту окончания мейоза на клеточной мембране появляются утолщенные участки, образованные из уплотненного материала эндо-

плазматической сети. Эти участки обычно связаны с местами контакта отдельных микроспор в тетрадах. В это же время клеточная мембрана на участках, не связанных с эндоплазматической сетью, становится шероховатой, на ней образуются очень мелкие выросты, на которых откладывается тонкий слой волокнистого материала—фиброзный слой. Постепенно начинается дифференциация фиброзного слоя. Внутренняя, широкая часть фиброзного слоя уплотняется, образуя два слоя: мэкзину и нэкзину. В наружной, более тонкой и рыхлой части фиброзного слоя возникают многочисленные лакуны, ориентированные перпендикулярно по отношению к клеточной мембране, в которых откладывается гомотогенный слой первичной сэкзины. Остатки этой части фиброзного слоя мы видим на поверхности пыльцевого зерна и между отдельными столбиками. В некоторых случаях фиброзный слой может откладываться в области апертур, образуя орнаментированную мембрану. Таким образом, экзинные элементы формируются в следующем порядке: мембрана апертур, тегиллум, мэкзина и нэкзина и в последнюю очередь—столбчатый слой. На этой стадии начинают определяться скульптурные особенности формирующегося пыльцевого зерна. Появляются столбчатые элементы экзины. Сначала они имеют вид продолговатых телец, расположенных в лакунах внешней части фиброзного слоя, затем уплотняются, выпячиваются, образуют головку на верхнем конце и сливаются основаниями на нижнем. Возникает подстилающий слой (foot layer, по Фегри и Иверсену, 1957). Иногда головки столбиков срастаются между собой, а сверху и с боков окружаются остатками каллозы, образуя покров или тегиллум. Часть спородермы, обычно обозначаемая как сэкзина, т. е. та часть экзины, строение которой определяет скульптурную орнаментацию пыльцевого зерна, состоит из тегиллума (остатки каллозы), столбчатого слоя (единого по своему происхождению и физико-химическим свойствам) и остатков фиброзного слоя, который мы видим на внутренней поверхности межстолбиковых полостей. Таким образом, подразделение сэкзины на экт-, эндо- и базосэкзину носит формальный характер. Здесь правильнее говорить о покрове, столбчатом слое (s. l.) и остатках фиброзного слоя на внутренних частях столбиков. К сожалению, пока еще не удалось установить, каким образом в лакунах фиброзного слоя начинает откладываться спорополленин и образуются столбчатые элементы. Эхлин [5], исследовавший микроспоры морозника, обнаружив в цитоплазме клеток микротрубочки, исходящие из ядра, предположил, что они, наряду с другими цитоплазматическими органеллами—диктиосомами, играют большую роль при формировании скульптурных элементов спородермы. Интересны изменения фиброзного слоя. В процессе онтогенеза его наружная часть становится очень рыхлой и почти исчезает, сохраняясь лишь в виде тонкой пленки, покрывающей межстолбиковые полости. Внутренний, более плотный слой является исходным для образования слоев эндонэкзины (мэкзины и нэкзины). Эти слои различаются между собой морфологически: верхний, более рыхлый (мэкзина), с довольно крупными лакунами достигает максимальной толщины вокруг

апертур, нижний, более плотный (нэкзина), без лакун и имеет зернистое строение.

В отдельных случаях нэкзина может быть двуслойной или даже трехслойной, но и в этих случаях ее основу составляет фиброзный слой. Все эти слои экзины сильно пропитаны спорополленином, что обеспечивает их сохранность как в ископаемом состоянии, так и при обработке активными химическими веществами типа кислот и щелочей. В отдельных случаях образуются надэкзинные структуры в виде выростов различной формы: шипов, бородавок, гранул и т. п. В большинстве случаев подобные образования имеют тегиллярное происхождение. Особенно хорошо тегиллярная природа шипов прослеживается на примере семейства мальвовых. Некоторые авторы отождествляют сросшиеся головки столбиков с тегиллюмом, что, по всей вероятности, неверно. Нам удалось показать на поперечном срезе головок столбиков, что здесь мы имеем дело с двумя самостоятельными слоями: собственно головкой и окружающим ее покровом [1].

В последние годы все больше внимание исследователей привлекает строение внутренних слоев спородермы, известных под общим названием интины. Комплекс внутренних слоев спородермы, непосредственно примыкающих к цитоплазме, отличается от наружных слоев экзины как морфологическими, так и физико-химическими и физиологическими особенностями. Слои интины возникают лишь у фертильных зерен и отсутствуют у стерильных. Наблюдения над процессом формирования интины показывают, что образование ее происходит на заключительном этапе микроскопорогенеза в момент последнего митотического деления ядра микроспоры и образования генеративной и вегетативной клеток мужского гаметофита. К этому времени формирование пыльцевого зерна можно считать законченным. Исследования последних лет [4] дают основание предполагать, что слои интины являются физиологически активными структурами и функционально связаны с цитоплазменным содержимым пыльцевого зерна. Фриче [12], впервые описавший интину, считал, что она состоит из двух слоев, примыкающих к цитоплазме. Слои интины состоят из пектиновых веществ и целлюлозы, эластичны, разрушаются под воздействием кислот и щелочей и не сохраняются в ископаемом состоянии. У пыльцевых зерен некоторых семейств (например, лавровых) интина достигает значительной толщины и может нести водорегуляторную функцию. По данным ряда авторов [18, 22, 23 и др.], слои интины образованы упорядоченной фибрилловой сетью, характерной для целлюлозы, и пропитаны пектином. Наружный слой ее (эксинтина), обычно более мощно развитый, содержит большое количество пектина и способен растворяться в воде с образованием плотных гелей. Этот слой играет большую роль в регуляции водного режима пыльцевого зерна. Внутренний слой интины (эунитина) в основном состоит из сети целлюлозных фибрилл и участвует в образовании пыльцевой трубки.

Таким образом, морфологический тип пыльцевого зерна и его скульптурная орнаментация определяются на ранних этапах онтогенети-

Таблица I

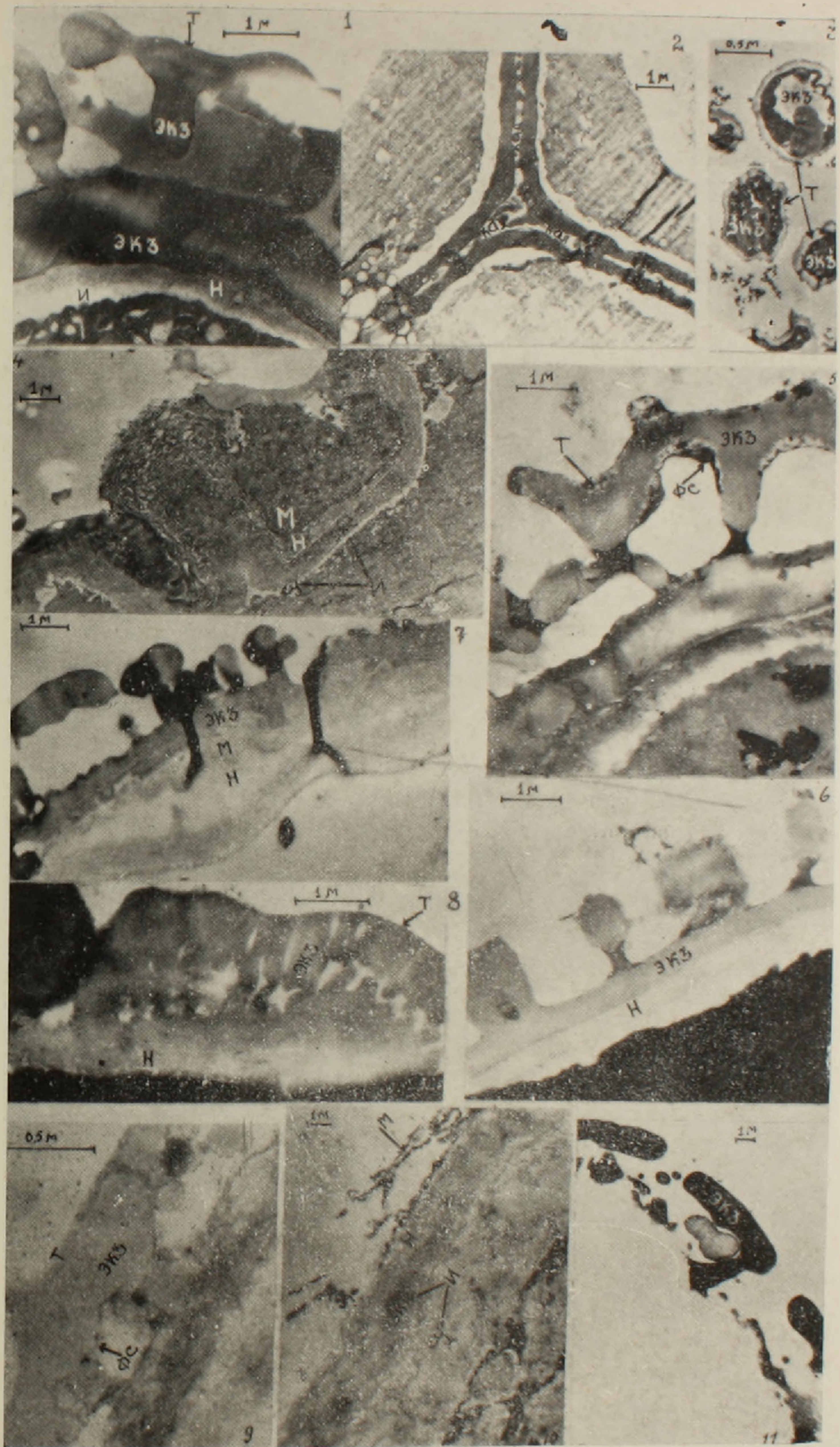
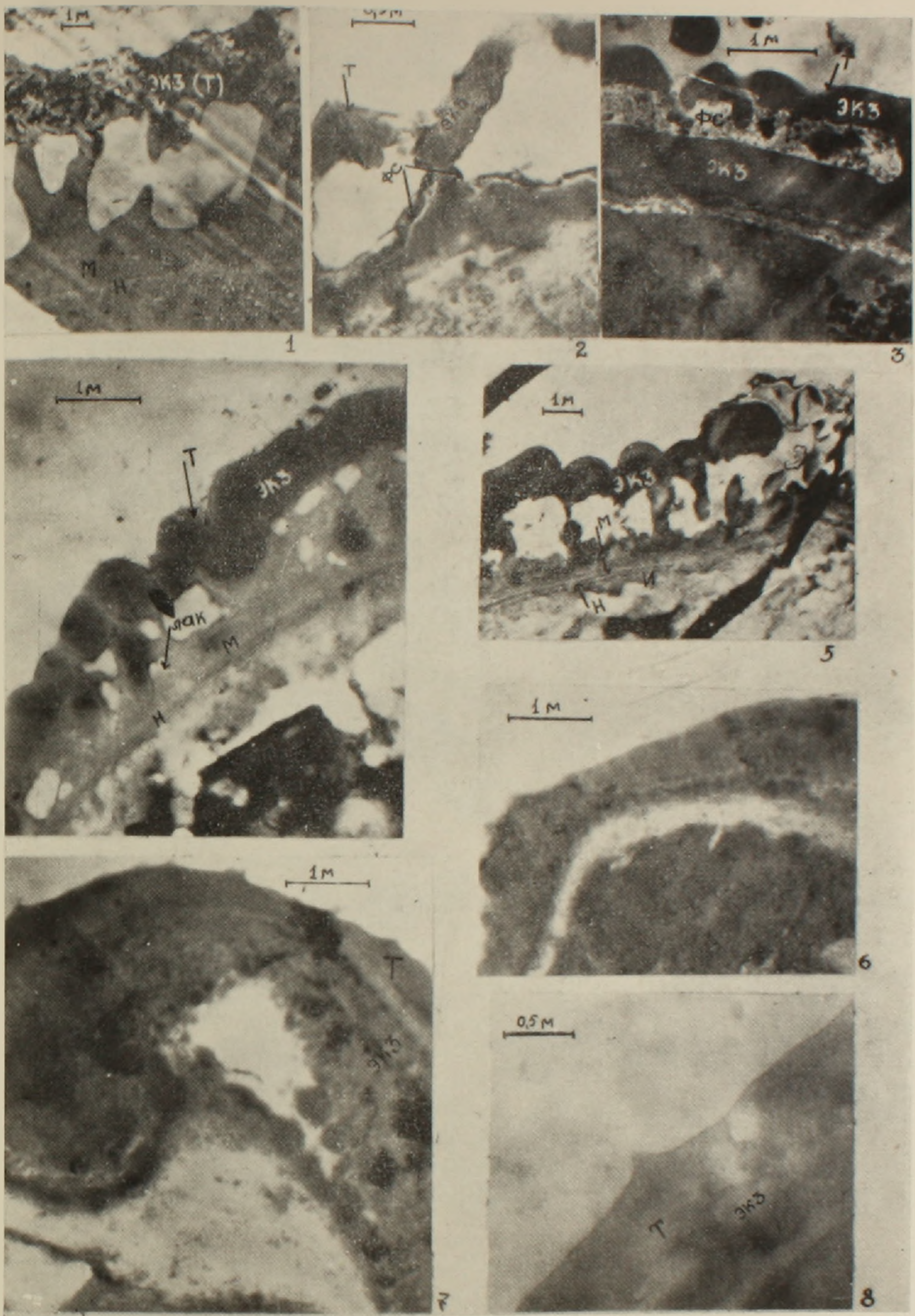


Таблица I

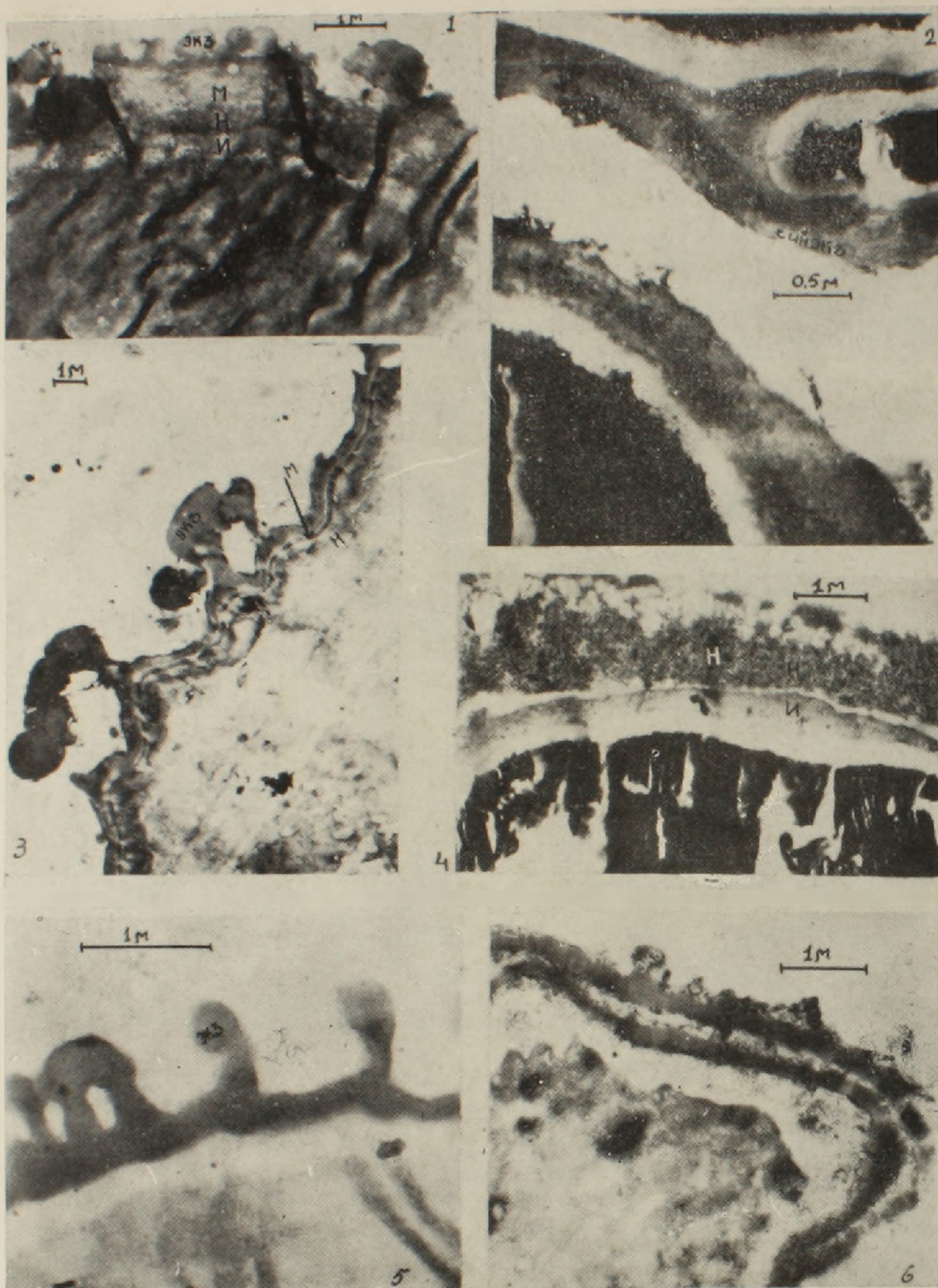
Drimys winteri L. 1. Продольный срез через участок скульптированной части спородермы ($\times 10000$). 2. Место соединения отдельных зерен в тетраде ($\times 5000$). 3. Поперечный срез через головки столбиков ($\times 15000$). 4. Апертурная зона ($\times 5000$). *Helleborus abchasicus* A. Kr. 5. Продольный срез через спородерму ($\times 8000$). 6. Продольный срез через апертурную зону ($\times 8000$). *Schisandra chinensis* Koch. 7. Продольный срез через спородерму ($\times 6000$). *Adonis aestivalis* L. 8. Продольный срез через спородерму ($\times 10000$). *Papaver orientale* L. 9. Продольный срез через спородерму ($\times 26000$). *Annona muricata* L. 10. Продольный срез через спородерму ($\times 3200$). 11. Продольный срез через спородерму ($\times 2400$).

Таблица II



Amberboa sosnovskyi Iljin. 1. Продольный срез через спородерму ($\times 3500$).
Bryonia aspera L. 2. Продольный срез через спородерму ($\times 15000$).
Tilia caucasica Rupr. 3. Продольный срез через спородерму ($\times 12000$).
Euphorbia marshalliana L. 4. Продольный срез через спородерму ($\times 10000$).
Nelumbo nucifera Gaertn. 5. Продольный срез через спородерму ($\times 5000$).
Alnus glutinosa (L.) Gaertn. 6. Продольный срез через спородерму ($\times 10000$).
7. Продольный срез через спородерму ($\times 10000$).
Corylus avellana L. 8. Продольный срез через спородерму ($\times 18000$).

Таблица III



Tulipa julia C. Koch. 1. Продольный срез через спородерму ($\times 8200$). *Orchis flavescens* G. Koch. 2. Продольный срез через спородерму ($\times 20000$). *Lilium szovitsianum* Fisch. et Lal. 3. Продольный срез через спородерму ($\times 3600$). *Nectaroscordum tripedale* (Trautv.) A. Grossh. 4. Продольный срез через спородерму ($\times 8600$). *Chamaedorea elegans* Mart. 5. Продольный срез через спородерму ($\times 15000$). *Aegilops cylindrica* Host. 6. Продольный срез через спородерму ($\times 9000$).

ческого развития и связаны с характером формирования эндоплазматической сети, а в дальнейшем фиброзного слоя.

Армянский педагогический институт
им. Х. Абовяна

Поступило 19.VI 1973 г.

Վ. Շ. ԱՂԱՐԱՅԱՆ, Է. Լ. ԶԱՎԱՐՅԱՆ

ԾԱԾԿԱՍԵՐՄԵՐԻ ՄՈՏ ՍՊՈՐՈԴԵՐՄԱՅԻ ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ս. մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է ծածկասերմ բույսերի ինչպես հասարակ, այնպես էլ զարգացած 19 տեսակներ: Հետազոտությունը կատարվել է JEM-T7 էլեկտրոնային մանրադիտակով: Հոդվածում արվում են մի շարք կարևոր հետևություններ փոշեհատիկների մորֆոլոգիական տիպի և նրանց մակերևույթի օրնամենտացիայի ծագման մասին, որը պարզաբանվում է օնտոգենետիկ զարգացման վաղ ժամանակաշրջանում և կապված է էնդոպլազմատիկ ցանցի առաջացման ձևի հետ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабабян В. Ш. Бот. журн. АН СССР, 57, 1972.
2. Брукс Дж., Шо Г. Тезисы III международн. палинологической конф., Новосибирск. 1971.
3. Куприянова Л. А. Бот. журн. АН СССР, 8, 1956.
4. Цингер Н. В. и Петровская-Баранова Т. П. ДАН СССР, 138, 2, 1961.
5. Эхлин П. Сб. Молекулы и клетки, 4:163—183, 1969.
6. Bailey I. W. Journ. of Arn. Arb., XLI, 1, 1960.
7. Erdtman G. An Introduction to pal. II Uppsala, 1957.
8. Erdtman G. Bot. Not., 113:41—48, 1960.
9. Erdtman G. Bot. Not., 113:285—288, 1960.
10. Erdtman G. Pollen et spores, 8:5—7, 1966.
11. Erdtman G. Gr. pal., 6:317—323, 1966.
12. Fritzsche I. Über den Pollen. 1837.
13. Garside S. Journ. Soc. Afr. Bot., 12, 1:27—34, 1946.
14. Kwiatkowski A. et Lubliner-Mianowska K. Acta Soc. Bot. Polon., Warszawa, 26:501—514, 1957.
15. Larson D. A., Skvarla Y. J. and Lewis C. W. Pollen et Spores, 4:233—246, 1962.
16. Mader H. Handbuch der Pflanzenphysiologie, 10, 1958.
17. Mühlethaler K. Planta, 46, 1, 1955.
18. Rowley J. R. Gr. pal., 2 (1):3—31, 1959.
19. Rowley J. R. Gr. pal., 2 (2):9—15, 1960.
20. Rowley J. R. Gr. pal., 3 (3):9—19, 1962.
21. Rowley J. R. „29th Ann. Proc. Electron Microscopy Soc. Amer.“, Boston, Mass. 1972.
22. Sitte P. Mikroskopie, Wien-München, 8, 1953.
23. Tomsovle P. Preslia, 32:163—173, 1960.
24. Zetsche F. Handbuch der Pflanzenanalyse, 3:205—239, 1932.

Л. В. АРУТЮНЯН

ОПЫТ ГРУППИРОВКИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В АРМЕНИИ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ПО БИОЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

Для выяснения потенциальных возможностей дальнейших интродукционных работ перспективные для отдельных районов и подрайонов деревья и кустарники сгруппированы по биоэкологическим признакам в зависимости от гидротермических условий их развития.

При подборе озеленительного ассортимента часто приходится взамен хорошо прореккомендовавших себя древесных пород искать аналогичные в экологическом отношении растения. Известно, что некоторые из них, особенно имеющие общий ареал распространения, имеют почти одинаковые биоэкологические особенности. Интродукторы давно заметили, что в конкретных экологических условиях ведут себя почти одинаково растения определенных биоэкологических групп. Можно привести, например, целый ряд интродуцированных древесных растений, которые при регулярном поливе хорошо произрастают в пустынных и полупустынных условиях. Как правило, эти растения отличаются жароустойчивостью, морозоустойчивостью, засухоустойчивостью, а иногда — солеустойчивостью, хорошо переносят резкие колебания и временные депрессии температуры, длительный дефицит влажности воздуха, аномальные условия зимы и т. д., успешно растут на типичных полупустынных немоощных, бедных почвах, отличающихся незначительным количеством гумуса и другими особенностями. Несмотря на такие неблагоприятные условия произрастания, эти виды развиваются успешно, обильно цветут, плодоносят, а иногда даже размножаются самосевом.

Среди успешно акклиматизировавшихся в данном районе видов всегда можно выделить определенную группу растений, одинаково успешно произрастающих в любых экологических условиях. В этом отношении правильная группировка всех интродуцированных древесных видов по биоэкологическим признакам является весьма актуальной для практики озеленения и лесоразведения. Дело в том, что если в новых, континентальных условиях мезофиты и термофиты акклиматизируются плохо, то ксерофиты, криофиты и особенно эвриваленты успешно акклиматизируются и даже натурализируются в аналогичных условиях произрастания.

Отдельные дендрологические регионы Армении отличаются характерными естественно-историческими условиями. В результате этого для каждого из них перспективны для озеленения только растения опреде-

ленных групп. С целью выяснения потенциальных возможностей дальнейших интродукционных работ, перспективные для отдельных региональных единиц деревья и кустарники сгруппированы нами по экологическим группам. В основу классификации растений положены гидротермические условия их развития. Используются также схемы классификации древесно-кустарниковых пород по экологическим группам, разработанные другими авторами [1—3]. Учитывая биоэкологические особенности экзотических и местных видов, встречающихся на территории Армении, самые перспективные древесно-кустарниковые растения сгруппированы в следующих 13 экологических группах: I. собственно-термофиты, II. термомезофиты, III. термоксерофиты, IV. термомезоксерофиты, V. собственно-мезофиты, VI. условные термомезофиты, VII. условные термоксерофиты, VIII. ксерофиты, IX. мезоксерофиты, X. ксеромезофиты, XI. криофиты, XII. криомезофиты, XIII. эвриваленты, или космополиты.

I. Собственно-термофиты (термомезоксерофиты и термоксеромезофиты). Субтропические растения, для роста и развития которых требуются высокие температуры, мягкая зима и полив: *Acca sellowiana* (Berg) Burr., *Albizzia kalkora* Prain, *Aucuba japonica* Thunb., *Citrus nobilis* Lour., *Chamaerops humilis* L., *Clerodendron fargesii* (Dode) Rehd., *Cunninghamia lanceolata* Lamb., *Cupressus macrocarpa* Hartw., *C. lusitana* Mill., *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Howena dulcis* Thunb., *desia polycarpa* Maxim., *Liquidambar formosana* Hance, *Mahonia bealei* Thunb., *M. japonica* (Thunb.) DC., *Michelia fuscata* Blume, *Myrthus communis* L., *Nerium oleander* L., *Pasania edulis* Mak., *Pinus pinea* L., *Pittosporum heterophyllum* Franch., *P. tobira* Dryand, *P. viridiflorum* Sims., *Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) Lamb., *Quercus myrsinaefolia* Blume., *Q. occidentalis* J. Gay., *Q. suber* L., *Rhododendron indicum* (L.) Sweet, *Sapindus drummondii* Hook. et Arn., *Sequoia sempervirens* (Lamb.) Endl., *Ternstroemia gymnanthera* (Wight. et Arn.) Spragua, *Thea sinensis* L., *Trachicarpus fortunei* H. Wendl.

— Представители этой экологической группы в основном являются элементами дендрофлоры влажных и сухих субтропиков ботанических провинций Южной Приморской полосы, Юнанья, Южной Японии (Китайско-Японская флористическая область), Западномедиземноморской, Восточномедиземноморской провинций (Средиземноморская область), Калахарской, Натальской, Капской провинций (Капское флористическое царство), Флоридской провинции (Североамериканская Атлантическая область), Южнокалифорнийской провинции (Сонорская область), Сьерра-Невадской провинции (область Скалистых гор), Вальдивийской, Гран-Чако, Чилийской, Горно-Аргентинской провинций (Андийская область), Патагонской, Магелланской провинций (Лесная субтропическая область) и др.

II. Термомезофиты. Субтропические растения, для роста и развития которых требуется высокая температура и обильный полив (менее требовательные к температурному фактору, чем представители предыду-

шей группы): *Abella chinensis* R. Br., *A. floribunda* Decne., *Abies numidica* de Lannoy, *Aleurites fordii* Hemsl., *Bambusa multiplex* (Lour.) Raeusch., *Bupleurum fruticosum* L., *Buxus balearica* Lam., *B. microphylla* Sieb. et Zucc., *Cammellia sasanqua* Thunb., *Carya aquatica* (Michx. f.) Nutt., *Chaenomeles sinensis* (Thouin) Koehne, *Chimonanthus praecox* (L.) Link., *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc., *C. fortunei* Hook., *Cryptomeria japonica* Don., *Cupressus funebris* Endl., *Danae racemosa* (L.) Moench., *Daphne laureola* L., *Diospyros kaki* L. f., *Elaeagnus pungens* Thunb., *Erica arborea* L., *Euonymus fortunei* (Turcz.) Hand.-Mazz., *E. japonica* L. f., *Firmiana platanifolia* (L. f.) Schott et Endl., *Gardenia jasminoides* Ellis, *Grewia biloba* G. Don, *G. parviflora* Bge., *Hedera colchica* C. Koch, *H. helix* L., *Hibiscus mutabilis* L., *Hydrangea aspera* Buch.-Cham., *H. macrophylla* (Thunb.) DC., *Illicium parviflorum* Michx., *Ilex aquifolium* L. s. l., *Indigofera gerardiana* (Wall.) Baker, *Lagerstroemia indica* L., *Laurocerasus lusitanica* (L.) Roem., *L. officinalis* Roem., *Ligustrum japonicum* Thunb., *Liquidambar orientalis* Mill., *Magnolia kobus* DC., *M. grandiflora* L., *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud., *Picea morinda* Link., *Phyllostachis bambusoides* Sieb. et Zucc., *P. mitis* (Carr. A. et C. Riviere, *P. nigra* (Lodd.) Munro, *Pueraria hirsuta* (Thunb.) C. K. Schneid., *Pyracantha crenulata* (D. Don.) Roem., *Quercus acuta* Thunb., *Styrax obassia* Sieb. et Zucc., *Thujaopsis dolobrata* Sieb. et Zucc., *Viburnum odoratissimum* Ker.-Gawl., *V. tinus* L.

Представители этой экологической группы являются сравнительно морозоустойчивыми элементами дендрофлоры влажных субтропиков, ботанической провинции Южной Приморской полосы, Юнанья, Южной Японии, Западногималайской (Китайско-Японская область), Западно-средиземноморской провинций (Средиземноморская область), Канарской провинции (Макаронизейская область), Капской, Натальской провинций (Капское флористическое царство), Северокалифорнийской провинции (Сонорская область), Флоридской провинции (Североамериканская Атлантическая область), Горно-Аргентинской, Вальдивийской провинции (Андийская область), Магелланской провинции (Лесная субтропическая область) и др.

III. Термоксерофиты. Субтропические растения, для роста и развития которых требуется высокая температура и в особенно засушливые годы регулярный полив (менее требовательные к температурному фактору, чем представители предыдущей группы): *Abies cephalonica* Loud., *A. cilicica* Carr., *A. pinsapo* Boiss., *Caesalpinia gilliesii* Wall., *Cedrus atlantica* Manetti, *C. deodara* Loud., *C. libani* Loud., *Chamaecyparis lawsoniana* (Andr.) Parl., *C. obtusa* Sieb. et Zucc., *C. pisifera* Sieb. et Zucc., *Cupressus arizonica* Greene, *C. goveniana* Gord. *C. sempervirens* L., *Ficus carica* L., *Ligustrum lucidum* Ait., *Laurus nobilis* L., *Lavandula spica* L., *Melia azedarach* L., *Olea europaea* L., *Osmanthus fragrans* (Thunb.) Lour., *O. heterophyllus* (G. Don.) P. S. Green, *Pinus bungeana* Zucc., *P. eldarica* Medw., *P. halepensis* Mill. *Pistacia lentiscus* L., *P. mutica* Fisch. et Mey., *P. terebinthus* L., *Phillyrea angustifo-*

lia L., *P. latifolia* L., *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., *Punica granatum* L., *Quercus ilex* L., *Rhamnus alaternus* L., *Rhus chinensis* Mill., *R. laurina* Nutt., *R. potanini* Maxim., *R. punjabensis* Stewart, *Ruscus ponticus* G. Woron., *Spartium junceum* L., *Yucca aloifolia* L.

Эти растения являются характерными элементами сухих субтропиков ботанических провинций Западного, Центрального и Южного Китая, Гималаев (Китайско-Японская флористическая область), Загросской, Гирканской, Иранской, Ливанской провинций (Сахаро-Гобийская флористическая область), Флоридской провинции (Североамериканская Атлантическая область), Южнокалифорнийской, Сонорской провинций (Мадреанская область), Сьерра-Невадской провинции (область Скалистых гор), провинций Гран-Чако, Патагонской (Лесная субтропическая область), Калахарской провинции (Капское царство) и др.

IV. *Термомезоксерофиты* (мезотермофильные виды). Пребореальные растения, для роста и развития которых требуются высокие температуры и полив (эти растения менее требовательны к температурному фактору, чем предыдущие виды). *Acer japonicum* Thunb., *A. palmatum* Thunb., *Albizia julibrissin* Durazz., *Baccharis halimifolia* L., *Berberis leviss* Franch., *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit., *Buddleia davidi* Franch., *Cercis siliquastrum* L., *Diospyros lotus* L., *Fraxinus ornus* L., *Hibiscus syriacus* L., *Hypericum hookerianum* Wight et Arn., *Koelreuteria paniculata* Laxm., *Ligustrum ovalifolium* Hassk., *L. sinense* Lour., *Lonicera etrusca* Santi, *L. fragrantissima* Lindl. et Paxt., *L. japonica* Thunb., *Maclura aurantiaca* Nutt., *Magnolia soulangiana* Soul.-Bod., *Parrotia persica* (DC.) C. A. Mey., *Persica vulgaris* Mill., *Platanus acerifolia* Willd., *P. orientalis* L., *Quercus castaneifolia* C. A. Mey., *Rosa chinensis* Jacq., *Vitex agnus-castus* L., *V. negundo* L., *Wisteria sinensis* (Sims.) Sweet.

Представители этой экологической группы являются обитателями термофильных летнезеленых лесов ботанической провинции Северного и Западного Китая, Северной и Средней Японии (Китайско-Японская флористическая область), Колхидской и Гирканской, Кавказской, Западноевропейской, Южноевропейской провинций (Евросибирская флористическая область), провинций Южноатлантических штатов, Миссисипи и Аллеган (Североамериканская Атлантическая область) и др.

V. *Собственно мезофиты* (мезотермофильные виды). Очень требовательны к влаге (воздушной и почвенной): *Abies balsamea* Mill., *A. nordmanniana* (Stev.) Spach, *Acer velutinum* Boiss., *Castanea sativa* Mill., *Eucommia ulmoides* Oliv., *Fagus orientalis* Lipsk., *F. silvatica* L., *Larix decidua* Mill., *L. leptolepis* Gord., *Liquidambar styraciflua* L., *Picea orientalis* Link., *Pinus excelsa* Wall., *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt., *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth, *Salix babylonica* L., *Sequoia giganteum* Lindl., *Staphylea colchica* Stev., *S. pinnata* L., *Taxodium distichum* (L.) Rich., *Taxus baccata* L., *Zelkova carpinifolia* (Pall.) Dipp.

Приведенные растения являются характерными элементами мезофильных лесов ботанических провинций Центрального Китая, Северной Японии, Гималаев (Китайско-Японская флористическая область), Колхидской, Гирканской, Кавказской, Западноевропейской провинций (Евросибирская флористическая область), Южноканадской провинции, провинции Южноатлантических штатов (Североамериканская Атлантическая область), Ситхинской провинции (область Скалистых гор) и др.

VI. Условные термомезофиты (мезотермофильные растения, менее требовательные к влаге и температурному фактору, чем предыдущие виды): *Ampelopsis aconitifolia* Bge., *Campsis radicans* (L.) Seem., *Carpinus caucasica* A. Grossh., *Catalpa bignonioides* Walt., *C. ovata* G. Don., *C. speciosa* Ward., *Cercis canadensis* L., *Corylus avellana* L., *C. colurna* L., *Cotoneaster microphylla* Wall., *Elaeagnus angustifolia* L., *Juglans regia* L., *Kerria japonica* (L.) DC., *Ligustrum quihoui* Carr., *Liriodendron tulipifera* L., *Lonicera caprifolium* L., *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng, *Morus alba* L., *Pyracantha coccinea* Roem., *Rhodotypus kerrioides* Sieb. et Zucc., *Rosa polyantha* Carr. non Sieb. et Zucc., *Rubus caesius* L., *R. laciniatus* Willd., *Sambucus nigra* L., *Spiraea cantoniensis* Lour., *Vinca major* L., *V. minor* L., *Vitis vinifera* L., *Weigela floribunda* (Sieb. et Zucc.) C. Koch.

Представители данной экологической группы являются элементами летнезеленых лесов ботанических провинций Северного и Западного Китая, Северной Японии (Китайско-Японская флористическая область), Тяньшанской, Кавказской, Восточноевропейской, Западноевропейской, Южноевропейской провинций (Евросибирская область), Южноканадской провинции, провинций Великих Озер, Миссисипи и Аллеган (Североамериканская Атлантическая область), Ситхинской провинции (область Скалистых гор) и др.

VII. Условные термксерофиты (микротермофильные виды, еще менее требовательные к влаге и температурному фактору).

а) Сравнительно теплолюбивые виды: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Carpinus orientalis* Mill., *Celtis caucasica* Willd., *Cytisus supinus* L., *Juniperus virginiana* L., *Paliurus spina-christi* Mill., *Rhus typhina* L., *Sophora japonica* L., *Ziziphus jujuba* Mill.

б) Более морозоустойчивые виды: *Armeniaca vulgaris* Lam., *Buddleia alternifolia* Maxim., *Buxus sempervirens* L., *Cornus australis* C. A. Mey., *Cydonia oblonga* Mill., *Gleditschia triacanthos* L., *Jasminum fruticans* L., *Mespilus germanica* L., *Pinus pallasiana* Lamb., *Rhus coriaria* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Ulmus densa* Litw.

Представители указанной экологической группы являются элементами сухих летнезеленых лесов и редколесий ботанических провинций Северного и Западного Китая, Северной Японии (Китайско-Японская флористическая область), Тяньшанской, Кавказской, Южноевропейской провинций (Евросибирская область), Загросской, Иранской, Туранской провинций (Сахаро-Гобийская флористическая область), провинций Великих Озер, Миссисипи и Аллеган (Североамериканская Атлантиче-

ская область), Ситхинской провинции, провинций Сьерра-Невада и Большого Бассейна (флористическая область Скалистых гор) и др.

VIII. *Ксерофиты* (микротермофильные виды, довольно морозоустойчивые и вполне засухоустойчивые): *Amygdalus communis* L., *Colutea arborescens* L., *C. cilicica* Boiss. et Bal., *C. orientalis* Mill., *Cotinus coggygria* Scop., *Ephedra procera* Fisch. et Mey., *Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss, *Juniperus foetidissima* Willd., *J. oblonga* M. B., *J. sabina* L., *Lonicera caucasica* Pall., *L. iberica* M. B., *Lycium chinensis* Mill., *Padus mahaleb* (L.) Borkh., *Pinus ponderosa* Dougl., *Pyrus salicifolia* Pall., *P. syriaca* Boiss., *Quercus longipes* Stev., *Rhus aromatica* Ait.

Эти растения являются элементами сухих летнезеленых лесов и арчевников засушливых районов ботанических провинций Северного Китая (Внутренняя Монголия), Западного Китая (Китайско-Японская флористическая область), Иранской, Загросской, Туранской, Центральноанатолийской, Понтийской провинций (Сахаро-Гобийская флористическая область), Кавказской, Южноевропейской провинций (Евросибирская флористическая область), Восточносредиземноморской провинции (Средиземноморская флористическая область) и др., а также в какой-то мере Мадреанской флористической области (провинции Ситхенская, Сьерра-Невада, Большого бассейна, Колорадо).

IX. *Мезоксерофиты* (микротермофильные виды, требовательные к влаге, но растущие также в засушливых условиях): *Acer saccharinum* L., *A. saccharum* Marsh., *A. semenovii* Rgl. et Herd., *A. tataricum* L., *Buxus colchica* Pojark., *Celastrus orbiculata* Thunb., *Cerasus avium* (L.) Moench, *Chaenomeles maulei* (Mast.) C. K. Schneid., *Clematis jackmanii* Moore, *C. vitalba* L., *Crataegus macracantha* Lodd., *C. nigra* Waldst. et Kit., *C. oxyacantha* L., *Daphne transcaucasica* Pobed., *Deutzia gracilis* Sieb. et Zucc., *D. scabra* Thunb., *Exochorda albertii* Rgl., *Genista tinctoria* L., *Juniperus chinensis* L., *Laburnum anagyroides* L., *Lespedeza bicolor* Turcz., *Ligustrum vulgaris* Medic., *Malus floribunda* Sieb., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Philadelphus caucasicus* Koehne, *Ph. grandiflorus* Willd., *Picea engelmannii* Engelm., *P. pungens* Engelm., *Pinus banksiana* Lamb., *P. montana* Mill., *Pseudotsuga glauca* Mayr., *Ptelea trifoliata* L., *Pyrus communis* L., *Quercus robur* L., *Rhamnus cathartica* L., *R. imeretina* Booth, *Rosa damascena* Mill., *R. maximo-wicziana* Rgl., *Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd., *Spiraea vanhouttei* (Briot.) Zbl., *Symphoricarpos albus* (L.) Blake, *Syringa chinensis* Willd., *Tamarix florida* Bge., *Thuja occidentalis* L., *T. plicata* D. Don., *T. standishii* (Gord.) Car., *Tilia caucasica* Rupr., *T. platyphyllos* Scop., *T. tomentosa* Moench, *Yucca filamentosa* L.

Представители этой экологической группы являются характерными элементами летнезеленых и хвойных лесов ботанических провинций Маньчжурии, Северного Китая, Северной Японии, Северной Приморской полосы (Китайско-Японская флористическая область), Кавказской, Центральноевропейской, Восточноевропейской, Северотаяжской, Южноевропейской, Западноевропейской провинций (Евросибирская об-

ласть), Южноканадской провинции, провинций Великих Озер, Миссисипи и Аллеган (Североамериканская Атлантическая область), Ситхинской провинции (область Скалистых гор) и др.

X. *Ксеромезофиты* (микротермофильные виды, не требовательные к температурному фактору и довольно засухоустойчивые): *Acer campestre* L., *A. ibericum* M. B., *A. negundo* L., *Biota orientalis* Endl., *Cerasus vulgaris* Mill., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Cornus mas* L., *Cotoneaster horizontalis* Dcne., *Fontanesia fortunei* Carr., *Forsythia intermedia* Zab., *Ligustrum ibota* Sieb., *Mahonia aquifolium* Nutt., *Pyrus caucasica* Fed., *Quercus iberica* Stev., *Robinia viscosa* Vent., *Rosa wichuriana* Crép., *Spiraea bumalda* Burv., *S. japonica* L. f., *Symphoricarpos orbiculatus* Moench, *Ulmus foliacea* Gilib.

Эти растения являются более засухоустойчивыми элементами летнезеленых и хвойных лесов региональных единиц предыдущей экологической группы.

XI. *Криофиты* (ультрамикрофильные виды, весьма нетребовательные к гидротермическим условиям): *Amygdalus nana* L., *Caragana arborescens* Lam., *Elaeagnus argentea* Pursh, *Lonicera tatarica* L., *Physocarpus opulifolia* (L.) Maxim., *Pinus silvestris* L., *Quercus macranthera* Fisch. et Mey., *Rosa foetida* Herrm., *Sorbus americana* Marsh., *S. aucuparia* L., *S. graeca* (Spach) Hedl., *S. persica* Hedl., *Syringa josikaea* Jacq. f., *S. persica* L., *S. velutina* Kom., *S. vulgaris* L., *Ulmus pinnato-ramosa* Dieck., *U. pumila* L.

Представители этой экологической группы в основном являются элементами хвойных и летнезеленых лесов ботанических провинций Маньчжурии (Китайско-Японская область), Восточной и Западной Сибири, Урала, Кавказа, Восточной Европы (Евросибирская область), Иранской и Туранской провинций (Сахаро-Гобийская флористическая область), Южноканадской провинции, провинций Великих Озер, Миссисипи и Аллеган (Североамериканская Атлантическая область) и др.

XII. *Криомезофиты* (ультрамикрофильные виды). Бореальные растения, очень морозоустойчивые, но влаголюбивые.

а) Растения, очень требовательные к влажности воздуха: *Aesculus hippocastanum* L., *Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim., *Larix sibirica* Ldb., *Picea abies* (L.) Karsten, *Tilia cordata* Mill., *Ulmus laevis* Pall.

б) Растения, не требовательные к влажности воздуха: *Acer ginnala* Maxim., *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. trautvetteri* Medw., *Alnus incana* (L.) Moench, *Berberis amurensis* Rupr., *B. vulgaris* L., *Betula litwinowii* A. Doluch., *B. papyrifera* Marsh., *B. verrucosa* Ehrh., *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall., *Euonymus europaea* L., *Fraxinus americana* L., *Gymnocladus dioica* (L.) C. Koch, *Juglans manshurica* Maxim., *J. nigra* L., *Ligustrina amurensis* Rupr., *Lonicera maackii* Maxim., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Phellodendron amurense* Rupr., *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., *Populus alba* L., *P. bolleana* Lauche, *P. candidans* Alt., *P. canescens* Sm., *P. deltoides* Marsch., *P. gracilis* A. Grossh., *P. nigra* L., *P. pyramidalis* Rozier., *P. simonii* Carr., *Quercus rubra* L.,

Ribes alpinum L., *R. aureum* Pursh, *R. nigrum* L., *Salix alba* L., *Sambucus racemosa* L., *S. sieboldiana* (Miq.) Schwer., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Syringa wolffii* C. K. Schneid., *Ulmus elliptica* C. Koch, *Vitis amurensis* Rupr.

Представители этой экологической группы являются обитателями горно-таежных темнохвойных, лиственных северо- и южнотаежных, широколиственно-хвойных лесов Маньчжурской провинции (Китайско-Японская флористическая область), Восточносибирской, Западносибирской, Уральской, Восточноевропейской, Северотаежной провинций (Евросибирская область), Североканадской, Верхне-Юконской, Южноканадской провинций (Североамериканская Атлантическая область) и др.

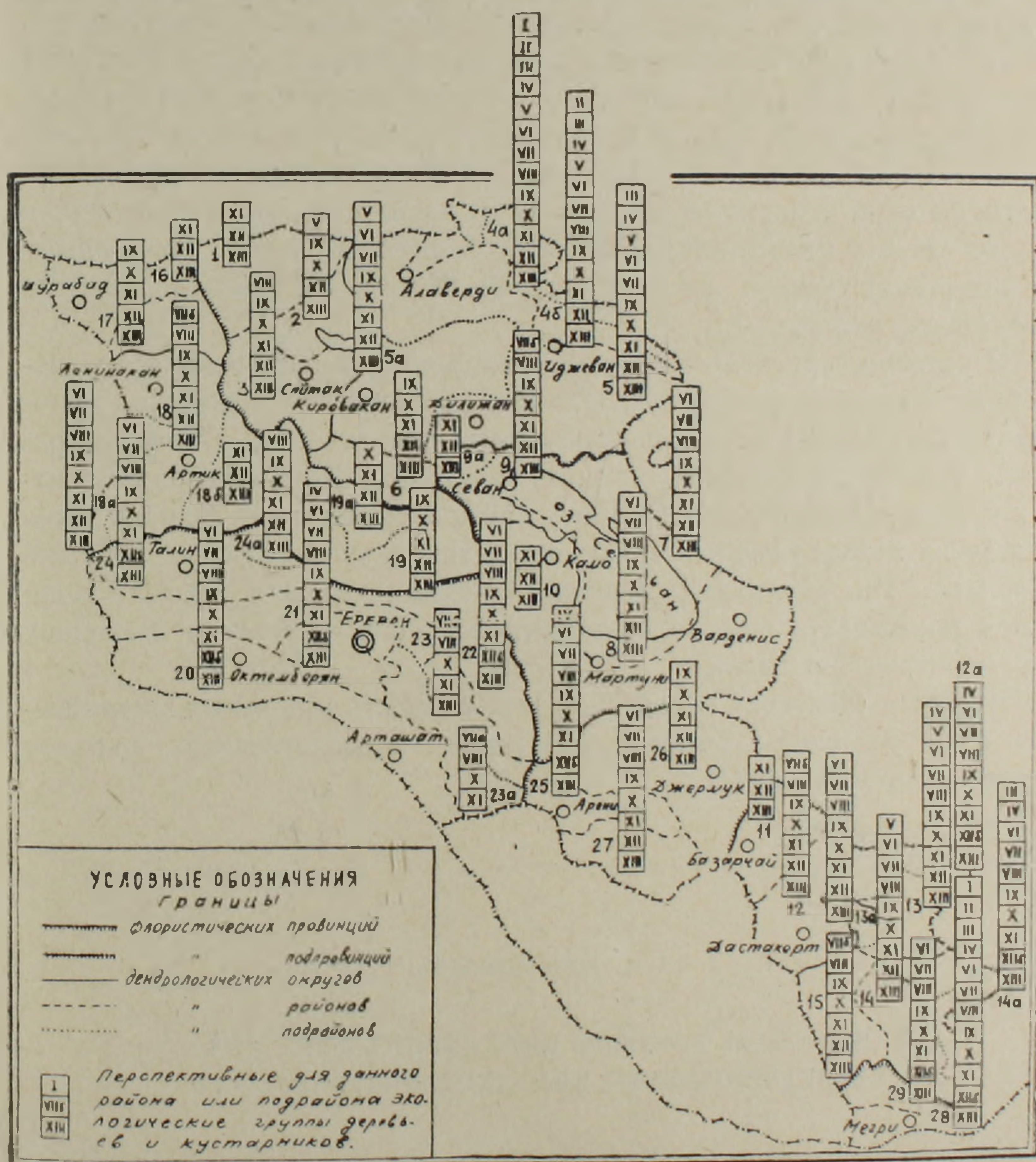


Рис.

XIII. Эвризваленты, или космополиты (ультрамикрофильные виды). Бореальные растения, не требовательные к гидротермическим условиям: Биологический журнал Армении, XXVII, № 2—3

Amelanchier spicata (L.) C. Koch, *Berberis thunbergii* DC., *Cornus alba* L., *Cotoneaster lucida* Schlecht., *Dasyphora fruticosa* (L.) Rydb., *Euonymus bungeana* Maxim., *Fraxinus excelsior* L., *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Hippophaë rhamnoides* L., *Malus domestica* Borkh., *M. pumila* Mill., *M. silvestris* (L.) Mill., *Philadelphus coronarius* L., *Populus tremula* L., *Prunus domestica* L., *Rosa canina* L., *R. rugosa* Thunb., *Rubus idaeus* L., *Spiraea chamaedrifolia* L., *Viburnum opulus*.

Ареал вышеуказанных древесных видов охватывает все Бореальное подцарство.

Перспективность отдельных экологических групп растений для данного дендрологического района или подрайона определяется с помощью экзотов-индикаторов. Если успешно растущий в условиях данной региональной единицы древесный экзот-индикатор входит в состав одного из экологических типов, то следует, что все представители данной экологической группы могут быть перспективными для выращивания в условиях указанного района или подрайона. Например, если индикаторами являются *Eriobotrya japonica*, *Quercus myrsinaefolia* и *Sapindus drummondii*, то вполне перспективными в условиях данного дендрологического региона могут явиться растения первой экологической группы (собственно-термофиты).

В условиях сравнительно сухого дендрологического подрайона (полусухой субтропический район, Иджеванский округ) можно выращивать представителей всех вышеуказанных экологических типов, ксерофиты—в богаре, а мезофиты—в условиях полива. То же самое относится к сухому субтропическому району (Мегринский округ). Однако здесь собственно мезофитные растения непригодны даже в условиях обильного полива. На территории Верхне-Ахурянского горно-лугового района можно выращивать только ультрамикروفильные растения последних трех экологических типов.

На карте (рисунок) показана перспективность отдельных экологических типов растений в условиях различных дендрологических районов и подрайонов Армении [4].

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 31.1 1973 г.

Լ. Վ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ԾԱՌԱԹՓԱՅԻՆ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԽՄԲԱՎՈՐՄԱՆ ՓՈՐՁ՝ ԸՍՏ
ԿԵՆՍԱԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. լ. մ.

Ինտրոդուկցիոն աշխատանքների հեռանկարային հնարավորությունները
ելնելով դրանց աճման իդրոտերմիկ պայմաններից ու պահանջներից, խմբա-

վորվել են ըստ կենսաէկոլոգիական առանձնահատկությունների: Հայաստանի տարածքում հանդիպող բոլոր տեսակները խմբավորվել են էկոլոգիական 13 խմբերում (խկական տերմոֆիտներ, տերմոմեզոֆիտներ, տերմոքսերոֆիտներ, տերմոմեզոքսերոֆիտներ, իսկական մեզոֆիտներ, պայմանական տերմոմեզոֆիտներ, պայմանական տերմոքսերոֆիտներ, քսերոֆիտներ, մեզոքսերոֆիտներ, քսերոմեզոֆիտներ, կրիոֆիտներ, կրիոմեզոֆիտներ և էվրիվալենտներ):

Տվյալ դենդրոլոգիական շրջանում առանձին խմբերի ներկայացուցիչների հեռանկարայնության մասին կարելի է դատել ինդիկատոր բույսերի վարքով: Եթե տվյալ պայմաններում հաջողությամբ աճող ինդիկատորը մտնում է նշված էկոլոգիական խմբերից որևէ մեկի մեջ, ուրեմն այդ խմբերի բոլոր մնացած ներկայացուցիչները ևս հեռանկարային են տվյալ դենդրոլոգիական շրջանի համար: Դա մեծ չափով հեշտացնում և նպատակասլաց է դարձնում կանաչապատման ու անտառապատման աշխատանքները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алисов Б. П. Климатические области зарубежных стран. Географгиз. М., 1950.
2. Попов М. Г. Основы флорогенетики. М., 1963.
3. Кормилицин А. М. Тр. Гос. Никитского бот. сада, X, 1969.
4. Арутюнян Л. В. Материалы к дендрологическому районированию Армянской ССР. Бюлл. ГБС, вып. 75, М., 1970.

А. М. БАРСЕГЯН, Г. С. АВАКЯН

О ВЗАИМООТНОШЕНИИ ПОДРОСТА И ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПОДЗЕМНОЙ СФЕРЕ

В статье рассматриваются угнетающее воздействие травяной синузны на подрост и естественное возобновление в подземной сфере природного леса. Чем ниже обилие дерновых трав, тем больше подрост, и наоборот.

В предыдущем нашем сообщении [1] мы подробно охарактеризовали взаимоотношение подроста и травяной растительности в надземной сфере. Необходимо констатировать, что в природе оно не изолировано, а проявляется в тесной связи и взаимообусловленности с подземной средой. Это вполне естественно, поскольку влияние травяной синузны на рост и развитие подростов осуществляется в основном в подземной сфере через корневую систему. В корнеобитаемой среде конкуренция травянистых растений и подроста более сильная, нежели в надземной.

Для выявления наиболее благоприятных подземных условий развития подроста и соответствующей структуры фитоценозов в урочище «Чапаки» Дебедашенского лесопромхоза Армянской ССР нами был проведен целый ряд опытов и стационарных наблюдений. Пробные площадки размером 10 м² были заложены в насаждениях различных классов возраста и древостоев, проводились рекогносцировочные рубки и разреживания с использованием различных географических экспозиций и почвенных условий.

Разреженные на 25, 50 и 75% древостои, а также реконструированные полосы на 15, 20 и 30 м ширины служили своеобразными экологическими шкалами для прослеживания как зарастания травяной синузны, так и поведения подростов.

Корневые системы изучались методами сухой раскопки (метод скелета), траншей и монолитов. Наиболее современным и радикальным методом изучения подземного взаимоотношения считается, конечно, монолитный метод [3].

Для определения количества корней и их размещения на глубине почвы использовались корнерезы, предложенные А. И. Ахромейко и И. Н. Рахтеенко в 1946 г. на основании метода Уивера и Качинского [2, 4, 5]. Размер монолитов—10×20×25 см. Отмывки корневых систем производились методом Качинского [4]. Монолиты брались в четырех повторностях (в таблицах приведены их средние показатели в абсолютно сухом состоянии) и в различных вариантах рубок реконструкций.

В ходе зарастания лесных вырубок корневая система травянистых растений вступает в конкуренцию с подземными органами подроста за жизненное пространство, питательные вещества и влагу. Доказательством наших высказываний могут служить данные табл. 1 и 2. Анализ цифровых данных показывает, что корневая конкуренция особенно сильна у молодых подростов, так как корнеобитаемая среда их почти одинакова. Победителями в конкуренции на географически неодинаково рас-

Т а б л и ц а 1

Взаимоотношение подземных органов древесных и травянистых растений
в различных вариантах рубок реконструкции, 1 м²

Номера монолитов	Глубина, см	Степень изреживания, ‰							
		контроль		25		50		75	
		в е с к о р н е й, г							
		древесных	травяни- стых	древесных	травяни- стых	древесных	травяни- стых	древесных	травяни- стых
1	0—10	20,75	5,0	23,50	6,65	43,35	17,90	22,40	8,20
2	10—20	19,50	4,05	31,10	7,0	60,90	7,25	48,50	5,60
3	20—30	16,70	3,65	17,15	1,75	38,65	16,30	10,60	3,35
4	30—40	12,25	1,70	14,50	1,55	16,65	3,60	18,30	2,20
5	40—50	13,95	1,10	13,30	0,60	7,80	3,15	2,95	0,80
Итого	0—50	83,15	15,50	99,45	17,55	167,35	48,20	102,75	20,15
Средняя		16,63	3,1	19,1	3,51	33,75	9,64	20,55	4,03

положенных участках полос являются то подрост, то травянистые доминанты.

Более сильное отрицательное влияние на рост и приживаемость подростов оказывают дернообразующие и сорно-бурьянистые растения типа *Calamagrostis epigeios*, *Carex silvatica*, *Urtica dioica*, *Verbascum polyphyllum*, *Galega orientalis*, которые хорошо развиты в сильно изреженных участках (табл. 2). Опыты с траншеями весьма отчетливо показали массовую гибель подземных органов подростов, главной причиной которой являлась конкуренция лугово-бурьянных растений. Причем, отрицательные последствия корней травянистых растений на подрост гораздо сильнее проявляются в сообществах старых вырубок, чем молодых.

Сильное пространственное угнетение, а также недостаток влаги и питательных веществ уменьшают прежде всего мощность надземных органов. Сорно-бурьянистые же растения, ежегодно заглушая подрост, губят последние остатки древесной растительности (иногда они остаются в виде единичных экземпляров). Отмиранию подроста способствуют также ранневесенние заморозки, сенокошение и пастьба скота.

Взаимоотношение подземных органов трав и подроста в слаборазреженных и контрольных участках складывается в обратном направлении: в борьбе за существование победителем выходит уже подрост. Существующие травяные растения только лишь приспособляются среди подроста. По нашим наблюдениям, больше всего подроста встречалось в местах с господством лесного разнотравья (сильвантов), меньше—в местах с высокорослыми широколистными сорняками (типа *Arctium*

Таблица 2

Взаимоотношение подземных органов древесных и травянистых растений в зависимости от ширины полос и географического расположения

Номера монолитов	Глубина, см	Ш и р и н а п о л о с, м																	
		15						20						30					
		г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п о л о ж е н и е																	
		северный	центральный	южный	северный	центральный	южный	северный	центральный	южный	северный	центральный	южный	северный	центральный	южный	северный	центральный	южный
		В е с к о р н е й, г																	
		древесных	травяни- стых	древесных	травяни- стых	древесных	травяни- стых	древесных	травяни- стых	древесных	травяни- стых	древесных	травяни- стых	древесных	травяни- стых	древесных	травяни- стых	древесных	травяни- стых
1	0—10	28,20	15,30	16,25	33,80	15,55	15,10	28,20	12,80	10,05	26,5	27,65	17,20	27,05	25,30	70,8	51,40	34,20	21,60
2	10—20	31,10	6,70	49,60	5,65	34,75	6,50	31,10	9,30	114,5	12,35	39,90	2,85	96,40	9,70	96,4	2,10	80,10	8,85
3	20—30	20,75	3,5	23,50	3,50	16,35	3,70	39,75	5,0	66,45	4,35	22,75	3,43	32,10	4,0	36,0	3,90	27,20	4,45
4	30—40	9,30	0,60	8,10	0,85	13,50	0,62	11,35	4,70	6,90	3,65	10,90	3,15	16,25	1,25	16,95	3,40	18,20	3,15
5	40—50	5,10	0,30	6,10	0,45	11,05	0,28	9,40	0,70	5,85	3,10	6,80	0,65	9,00	0,80	5,45	2,80	9,40	0,85
Итого	0—50	34,45	26,40	103,55	43,45	91,20	24,20	119,80	28,0	204,2	49,95	108,0	27,30	180,8	41,05	225,6	63,6	169,10	38,90
Средняя		18,89	5,28	20,71	8,7	18,4	4,85	23,96	5,6	40,8	9,99	21,6	5,46	36,16	8,21	45,1	12,7	39,2	7,8

palladini, A. transcaucasicum, Veratrum lobelianum), и совсем их нет там, где господствуют дерновые и корневищные растения.

Подводя итоги настоящей и предыдущей [1] работ, мы вправе сделать некоторые обобщения и предварительные выводы.

Лесная растительность Садахлинского лесничества Дебедашенского леспромхоза характеризуется низкой производительностью, разреженностью древостоев и неудовлетворительным состоянием подроста и возобновления, что нужно рассматривать как следствие коренного нарушения лесорастительных условий, связанного, в первую очередь, интенсивными (концентрированными) рубками, а в дальнейшем активным за­растанием травянистой растительностью.

Травяная флора свежих вырубок, прогалин, опушек и сильно разреженных участков складывается из четырех экологических групп: полупустынной, опушечно-луговой, степной и рудеральной.

Развитие подроста в разреженных лесах контролируется таким мощным препятствующим фактором, как образование и разрастание очагов корневищных и дерновых компонентов.

Угнетающее действие дерновых растений на подрост и естественное возобновление вызывается главным образом задернением и уплотнением поверхностного слоя почвы. Здесь играет роль и подземная, и надземная конкуренция, проявленная параллельно с ухудшением микроклимата—условий произрастания подростов и семян, перехвата корневыми системами питательных веществ, влаги, пространства и т. д.

Число подроста в разреженных насаждениях обратно пропорционально обилию трав: чем ниже оно, тем больше подрост, и наоборот.

Успешное восстановление чрезмерно изреженных лесных массивов возможно лишь при условии значительных ослаблений или снятия конкуренции со стороны дерновых растений.

Следует содействовать естественному возобновлению, нормальному росту и развитию подростов путем регулярных уничтожений дерновых и корневищных трав.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 29.XI 1972 г.

Ա. Մ. ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ, Գ. Ս. ԱՎԵՏՅԱՆ

ԽՈՏԱՅԻՆ ԲՈՒՍԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ Ե ՄԱՏՂԱՇԻ ՍՏՈՐԳԵՏՆՅԱ
ՓՈԽԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հայաստանի բնական անտառներում ընդհանրապես, իսկ Դեբեդաշենի անտառատնտեսությունում՝ մասնավորապես վերջին տարիներս նկատվում է սերմնային և մացառային վերածի բացահայտ ճնշվածություն: Դա հետևանք է անտառաճման պայմանների արմատական խախտման, ինտենսիվ անտառահա-

տումների և մարգագետնա-տափաստանային խոտածածկույթի ներթափանցման:

Հեղինակներին հաջողվել է լուսաբանել անտառային խոտածածկույթի և մատղաշի ստորգետնյա փոխհարաբերությունները՝ կախված սաղարթի կրցվածությունից, ծառա-թփային տեսակների տոկոսային և շերտային հատումներից, հատատեղերի աշխարհագրական դիրքից և այլն: Մատղաշի նորմալ աճը նոսրացված անտառներում հիմնականում արգելակվում է կոճղարմատավոր և ձմակալող խոտաբույսերի առկայության հետևանքով:

Անտառների բնական վերաճը աշխուժացնելու համար անհրաժեշտ է ժամանակ առ ժամանակ ոչնչացնել կոճղարմատավոր և ձմակալող բուսականության առաջացման օջախները, հատուկ ուշադրություն դարձնելով հատատեղերին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян Г. С., Барсегян А. М. Биологический журнал Армении, 26, 10, 1973.
2. Ахромейко А. И. Физиологические обоснования создания устойчивых лесных насаждений. Изд. Лесн. промышленность, М., 1965.
3. Базилевич Н. И., Родин Л. Е. Сб. Методы изучения продуктивности корневых систем и организмов ризосферы. Международный симпозиум СССР, 28/VIII—12/IX—Л., 1968.
4. Качинский Н. А. Изучение физических свойств почв и корневых систем растений при территориальных и почвенных исследованиях. Сельхозгиз, М., 1931.
5. Рахтеенко И. Н. Лесное хозяйство, 9, 1949.

Г. Г. БАТИКЯН, С. Н. МАРТИРОСЯН, С. Г. МИКАЕЛЯН, З. М. АНАНОВА

ДЕЙСТВИЕ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА РЕПАРАЦИЮ ПЕРВИЧНЫХ РАДИАЦИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ХРОМОСОМ CREPIS CAPILLARIS

В статье освещаются вопросы радиационного последействия и снятия повреждающего эффекта радиации воздействием протекторами из ряда аминокислот.

Изучение влияния понижающего излучения на организм способствует разрешению ряда вопросов, в частности выявлению механизма образования обменных хромосомных перестроек (транслокаций, инверсий и т. д.). Знание этого механизма необходимо для построения общей теории хромосомных мутаций и решения других радиобиологических проблем.

Из многочисленных исследований следует, что ряд разнообразных по своей природе факторов способен уменьшить повреждения облученной клетки. Интересны работы [2, 4, 5], в которых радиационное поражение было ослаблено воздействием метаболически активных веществ, которые, вероятно, появились в организмах в процессе эволюции для защиты наследственных структур от спонтанного мутирования (цистеин, глюкоза, аланин, АТФ и др.).

Исследованию защитных свойств аминокислот (исключая цистеин) посвящено небольшое количество работ [1, 3, 10—12].

Настоящее исследование преследовало цель продолжить изучение природы радиационного последействия при воздействии различными концентрациями протекторов α , β -аланина и аргинина, а также выяснить длительность сохранения вызванных радиацией потенциальных нарушений структуры хромосом.

Покоящиеся семена растений являются сухими биосистемами, в которых метаболическая активность сведена до минимума. Вследствие этого они являются чрезвычайно удобными для изучения вопросов, связанных с образованием аббераций хромосом.

Материал и методика. Воздушно-сухие семена *C. capillaris* подвергались облучению в дозе 4000 г при мощности дозы 500 г в мин. Через 1 и 12 час. после облучения в течение 24 час. они замачивались в растворе α -аланина и аргинина. Другая часть облученных семян замачивалась в растворе β -аланина в течение 1 и 3 час.*

Обработанные протектором семена промывались в проточной воде в течение 30 мин. и проращивались в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге при 22°C. За

* Предварительно серией опытов была установлена наиболее эффективная экспозиция обработки семян в растворах α -, β -аланина и аргинина.

два часа до фиксации их помещали в 0,05% раствор колхицина. Принимая во внимание тот факт, что клетки зародыша в сухих семенах обладают одинаковой радиочувствительностью [7], во всех проводившихся экспериментах фиксация материала проводилась в один срок, через 30 час. с начала проращивания семян (длина корешков 1,2–1,4 мм).

Приростки фиксировались в ацеталкогольной смеси (1:3) и готовились давленные ацетокарминовые препараты.

Показателем повреждающего действия радиации служили хромосомные перестройки типа транслокаций, инверсий, делеций и микрофрагментов, выявленные в метафазах первого митотического деления клеток корневой меристемы (рис. 1–8).

Результаты и обсуждение. Результаты эксперимента показали, что использованные нами протекторы являются эффективными. Они снижают повреждающее действие радиации на ядерные структуры клеток *S. capillaris*.

Все они модифицируют эффект радиации, проявляющийся в изменении спектра aberrаций хромосом. Это нетрудно выявить при сравнении данных соответствующих вариантов опыта, приведенных в таблицах.

Исследования показали, что с увеличением концентрации протектора количество перестроек хромосом намного снижается. Так, при воздействии на семена через 1 час после облучения $1 \cdot 10^{-3}$ М раствором α -аланина уровень мутирования составляет 16,4%, а при более высокой концентрации протектора— $1 \cdot 10^{-2}$ М—14,8% (табл. 1).

Таблица 1

Мутирование клеток и спектр мутаций хромосом *S. capillaris*
при действии α -аланином, %

Вариант	Число изучаемых метафаз	Измененные метафазы	Хромосомные делеции	Хромосомные транслокации	Кольца		Инверсии	Микрофрагменты
					центро- мерные	ацентри- ческие		
1 ч а с.								
4000 г	1236	$23,38 \pm 1,2$	2,50	6,71	0,4	0,8	0,8	3,55
$1 \cdot 10^{-3}$ М	1207	$16,40 \pm 0,9$	1,20	5,49	0,51	0,68	—	1,89
$1 \cdot 10^{-2}$ М	1236	$14,80 \pm 1,0$	2,40	4,72	0,57	0,63	0,41	1,57
12 ч а с.								
$1 \cdot 10^{-3}$ М	1154	$13,90 \pm 1,0$	0,72	5,05	0,18	0,54	—	1,62
$1 \cdot 10^{-2}$ М	1130	$13,00 \pm 1,1$	1,18	4,36	0,47	0,11	0,23	1,88

Данные проведенных параллельно исследований по анализу перестроек хромосом в метафазах показали, что то же самое можно сказать в отношении других использованных нами протекторов, β -аланина и аргинина. Судя по всему, увеличение концентрации протектора ведет за собой уменьшение количества перестроек хромосом (табл. 2, 3).

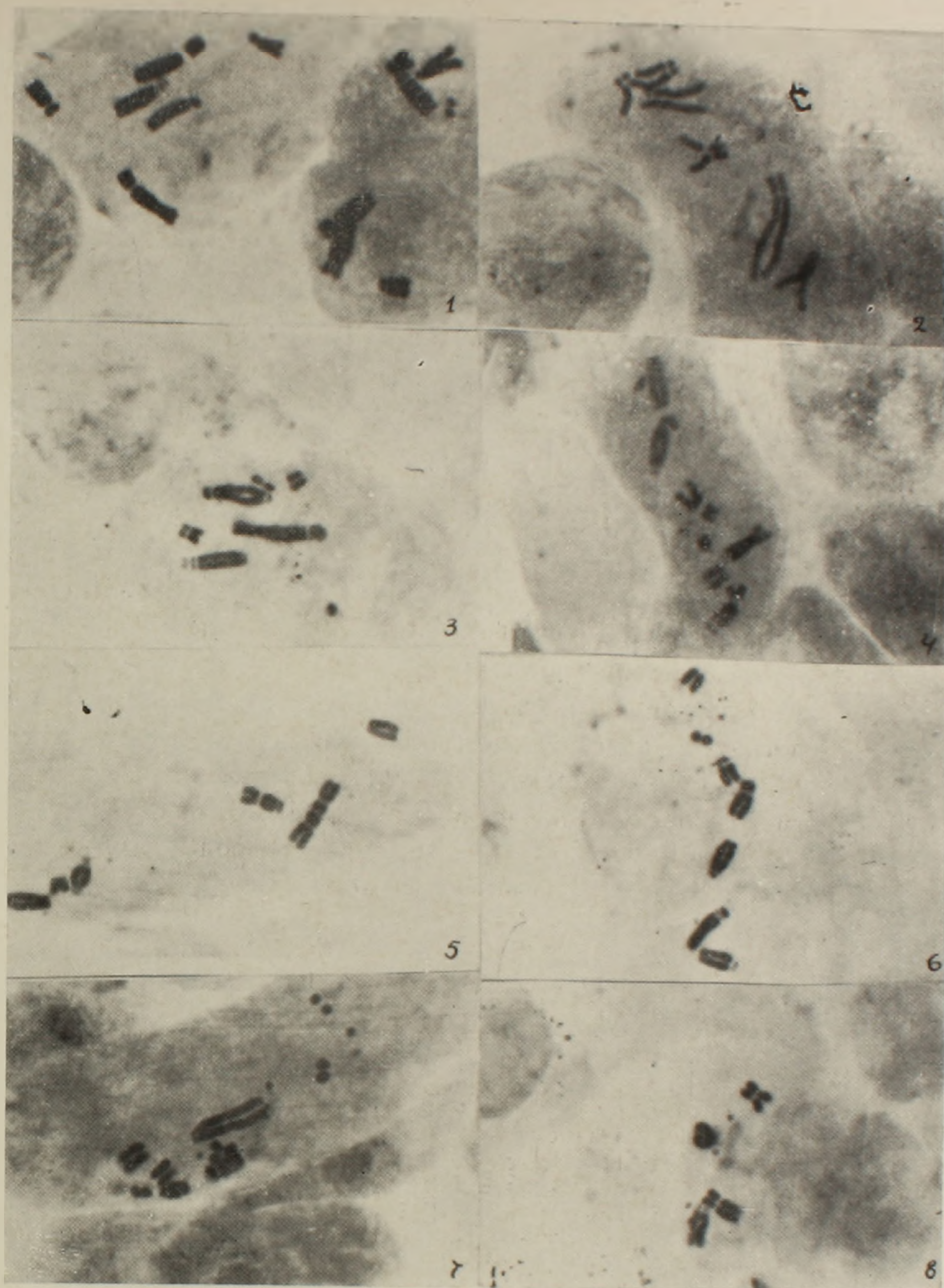


Рис. 1. Нормальный кариотип *Sceris capillaris* и простая хромосомная концевая делеция в длинном плече хромосомы С.

Рис. 2. Хромосомная симметричная транслокация между гомологами А (в длинных плечах).

Рис. 3. Хромосомная асимметричная транслокация между А и Д (в длинных плечах) и симметричная транслокация между А и С (в длинных плечах).

Рис. 4. Хромосомная асимметричная транслокация между гомологами С (в длинных плечах), простая хромосомная концевая делеция в длинном плече А хромосомы и в коротком плече С хромосомы.

Рис. 5. Хромосомные асимметричные транслокации между гомологами Д (в длинных плечах), А и С (в коротком и длинном плечах) и простая хромосомная концевая делеция в длинном плече хромосомы А.

Рис. 6. Хромосомные бесцентромерные кольца (кольцевая делеция в коротком плече А хромосомы) и асимметричная транслокация между Д и С хромосомами (в коротких плечах).

Рис. 7. Микрофрагменты разной формы и величины.

Рис. 8. Пара центромерных колец, вдетых друг в друга.

Таблица 2

Мутирование клеток и спектр мутаций хромосом *S. capillaris*
при действии β -аланином, ‰

Вариант	Число изучаемых метафаз	Измененные метафазы	Делеции	Транслокации	Кольца		Инверсии	Микрофрагменты
					центро- мерные	ацентри- ческие		

1 ч а с.

4000 г	1021	23,4 $\pm$ 0,54	0,97	20,11	0,68	0,49	0,29	2,24
1·10 ⁻² М	1032	15,9 $\pm$ 1,14	2,32	11,34	0,39	0,19	0,48	1,16
1·10 ⁻³ М	1008	17,1 $\pm$ 1,19	1,98	12,49	0,69	0,09	0,2	1,58

3 ч а с.

1·10 ⁻² М	1028	14,7 $\pm$ 1,105	2,04	10,88	0,29	0,09	0,19	1,16
1·10 ⁻³ М	1018	16,2 $\pm$ 1,153	1,67	9,03	0,98	0,39	0,49	3,63

Таблица 3

Мутирование клеток и спектр мутаций хромосом *S. capillaris*
при действии аргинином, ‰

Вариант	Число изучаемых метафаз	Измененные метафазы	Делеции	Транслокации	Кольца		Инверсии	Микрофрагменты
					центро- мерные	ацентри- ческие		

1 ч а с.

4000 г	1236	23,38—1,2	2,5	6,71	0,4	0,8	0,8	3,55
2·10 ⁻⁵ М	1136	19,55—1,1	1,4	6,69	0,88	0,17	0,17	2,37
2·10 ⁻⁴ М	1170	18,46—0,8	1,19	5,89	0,17	0,25	0,34	0,94
2·10 ⁻³ М	1187	17,91—1,1	1,34	5,58	0,59	0,5	0,75	1,84

12 ч а с.

2·10 ⁻⁵ М	1196	17,09—1,1	0,84	5,87	0,33	1,15	0,17	1,68
2·10 ⁻⁴ М	1243	15,67—1,0	1,22	5,58	—	0,69	0,34	1,91
2·10 ⁻³ М	1146	15,04—1,0	1,02	5,12	0,34	0,68	0,51	1,53

Для решения вопроса о длительности сохранения в метаболизирующих клетках потенциальных нарушений структуры хромосом был проведен эксперимент, в котором эффективность протекторов испытывалась спустя 12 час. после облучения семян.

Результаты постраднационного влияния протекторов, примененных в более поздние сроки после облучения семян, указывают на достаточно длительное сохранение вызванных радиацией потенциальных нарушений. Об этом убедительно говорят полученные данные, указывающие на

четкий модифицирующий эффект данного протектора в отношении уменьшения aberrаций хромосомного типа (табл. 1—3).

Как видно из таблиц, максимальный модифицирующий эффект протекторов, проявляющийся в уменьшении уровня мутирования клеток, наблюдается при обработке семян через 12 час. после облучения.

Так, например, если в контрольном варианте (4000 г) хромосомные нарушения составляют 23,38%, то при воздействии самой высокой дозой α -аланина процент хромосомных aberrаций понижается почти в два раза, а $2 \cdot 10^{-3}$ М раствор аргинина снижает уровень мутирования до 15,04% (табл. 1—3).

Следовательно, при воздействии протекторами на семена в более поздние сроки после облучения совместное действие защитных веществ и восстановительных механизмов, связанных с перекомбинированием и воссоединением хромосом, приводит к более реальному ослаблению R-лучей, что выражается в снижении числа клеток с хромосомными aberrациями. Можно полагать, что восстановительные процессы осуществляются на протяжении всего предсинтетического периода, а также позднее с помощью ряда ферментов системы восстановления, синтез которых с облучением протекает более интенсивно.

Введение протекторов в клетку как бы создает в ней дополнительный источник энергии, который вместе с молекулами системы восстановления используется в репарационных процессах.

Нами выявлен также спектр хромосомных нарушений (табл. 1, 2). Все aberrации, наблюдаемые в диплоидных клетках, относятся к перестройкам хромосомного типа, что понятно, ибо в отношении семян скерды радиационно-цитогенетическим и радиоавтографическим методами показано, что практически все их клетки в зародышевой меристеме находятся в предсинтетической стадии G_1 [6, 8, 9].

Таким образом, облучение клеток в G_1 приводит к появлению повреждений в структуре хромосом, что может в дальнейшем отразиться на их морфологии. Выявлено, что аминокислоты α -, β -аланин и аргинин, использованные как протекторы, снимают повреждающее действие радиации на ядерные структуры клеток меристемы *S. capillaris*. При этом во взятом нами диапазоне концентраций аминокислот более эффективные результаты получены в вариантах с наиболее высокими дозами.

Определенную роль играет также время действия протектора. При воздействии протектором на семена через 3 час. и 12 час. после облучения уровень мутирования клеток намного ниже, чем через 1 час после облучения.

Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ, Ս. Ն. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ, Ս. Գ. ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ, Զ. Մ. ԱՆԱՆՈՎԱ

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ CREPIS CAPILLARIS-Ի
ՔՐՈՄՈՍՈՄՆԵՐԻ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՄԱՆ ԱՌԱՋՆԱՅԻՆ ՎՆԱՍՎԱԾՔՆԵՐԻ
ՌԵՊԱՐԱՑԻԱՅԻ ՎՐԱ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. լ. մ.

Մեր նպատակն է եղել ուսումնասիրել α - և β -ալանին և արգինին՝ պրոտեկտորների տարբեր խտությունների դեպքում ճառագայթահարման ազդման բնույթը, ինչպես նաև բացահայտել ճառագայթահարման հետևանքով առաջացած քրոմոսոմների կառուցվածքի պոտենցիալ խախտումների պահպանման տևողությունը *Crepis capillaris*-ի մոտ:

Պարզվել է, որ վերցված ամինաթթուները (α - և β -ալանինը և արգինինը), որոնք օգտագործվել են որպես պրոտեկտորներ, վերացնում են *Crepis capillaris*-ի մերիստեմային բջիջների կորիզի կառուցվածքային վնասվածքներ առաջացնող ճառագայթահարման վնասակար ազդեցությունը: Ընդ որում, վերցրած կոնցենտրացիաների դեպքում առավել արդյունավետ տվյալներ են ստացվում բարձր խտությունների տարբերակներում: Որոշակի դեր է խաղում նաև ճառագայթահարումից հետո պրոտեկտորի մուտք գործման ժամկետը: Այսպես, օրինակ, ճառագայթահարումից 3 և 12 ժամ հետո ակնհայտորեն իջնում է քրոմոսոմային մուտացիաների հաճախականությունը՝ համեմատած ճառագայթահարումից 1 ժամ հետո պրոտեկտորով ազդելու համեմատությամբ: Դա հավանաբար բացատրվում է նրանով, որ ճառագայթահարված սերմերի վրա, պրոտեկտորների ազդեցության դեպքում, բջջում առաջանում է էներգիայի լրացուցիչ աղբյուր, որը վերականգնող սխեմայի հետ մեկտեղ օգտագործվում է ռեսպարացիայի երևույթներում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Брегадзе И. Ф. Радиобиология, 5, 1, 1965.
2. Вольф Ш. Восстановление клеток от повреждений. М., 228, 1963.
3. Ганасси Е. Э., Эйдуз Л. Х., Ариффулина Р. А. Радиобиология, 3, 440, 1963.
4. Дубинин Н. П., Щербаков В. К. Радиобиология, 4, 6, 1964.
5. Дубинин Н. П., Суйкова Л. А., Щербаков В. К. ДАН СССР, 166, 15, 1966.
6. Немцева Л. С. Радиобиология, 5, 126, 1965.
7. Протопопова Е. М., Кублик Л. Н. Радиобиология, 4, 878, 1964.
8. Протопопова Е. М., Шевченко В. В., Генералова М. В. Генетика, 6, 1967.
9. Сидоров Б. Н., Соколов Н. Н., Андреев В. С. Генетика, 1, 112, 1965.
10. Шапиро Н. И., Протопопова Е. М. Радиобиология, 2, 485, 1962.
11. Bacq L. M. Acta radiol, 41, 47, 1954.
12. Stapleton G. E., Billen D., Hollender A. J. Bacteriol. 63, 805, 1952.

Л. А. ГУКАСЯН, Д. И. АКОПЯН

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ НИТРОЗОМЕТИЛМОЧЕВИНЫ НА СЕМЕНА ПЕРЦА (*CAPSICUM ANNUUM* L.)

Изучались влияние нитрозометилмочевины (НММ) на всхожесть, динамику, энергию прорастания семян перца сорта Юбилейный 307 в лабораторных условиях, а также поражения ядра меристематических клеток корешков при однократной и повторной обработках.

Выявлена определенная корреляция между максимальной всхожестью, энергией прорастания и хромосомными перестройками.

Эффект мутирсвания выражен сильнее при повторной обработке семян мутагеном.

Среди многочисленных факторов, влияющих на изменения хромосом в организме, важная роль принадлежит химическим мутагенам.

В последнее время возрос интерес к мутагенному эффекту нитрозосоединений. Установлена чрезвычайно высокая мутагенная активность нитрозометилмочевины, проявляющаяся в широком спектре индуцированных мутаций [4, 6—8].

Исследования, проведенные на клетках животных и человека, а также на растениях, показали высокую активность НММ в индуцировании хромосомных aberrаций [13, 15].

Влияние химических мутагенов на представителей семейства Solanaceae, в частности на перец, изучено сравнительно мало [1, 2].

Цель настоящей работы состояла в изучении влияния НММ на всхожесть, динамику, энергию прорастания, а также в выявлении хромосомных нарушений в меристематических клетках корешков семян перца сорта Юбилейный 307.

Материал и методика. Семена перца обрабатывались 0,006, 0,01 и 0,05% концентрациями НММ в течение 24 часов. Кроме однократной обработки, они подвергались и повторному воздействию мутагена теми же концентрациями. После обработки указанными дозами семена тщательно промывались в проточной воде и проращивались в чашках Петри в термостате при 24°C. Проростки длиной 0,5—0,6 см фиксировались модифицированным раствором Карнуа. Анализ корешков проводился на давленных ацетокарминовых препаратах.

Анафазный анализ был проведен в I митозе. Определялось количество изученных анафаз, анафаз с общими нарушениями (перестройки и отстающие хромосомы), а также вычислялся процент отдельных типов перестроек. Полученные данные обработаны статистически. Определена достоверность разницы опыт-контроль (td).

Для изучения динамики (всхожесть семян от 1-го до 21-го дня), энергии прорастания (всхожесть семян от 1-го до 7-и дней) и максимальной всхожести в лабораторных условиях опыт был поставлен в трех повторностях.

Результаты и обсуждение. При однократной обработке семян перца сорта Юбилейный 307 (рис. 1) отмечалось массовое появление всходов на 3—4-ый день. В первые два дня при наивысшей дозе мутагена

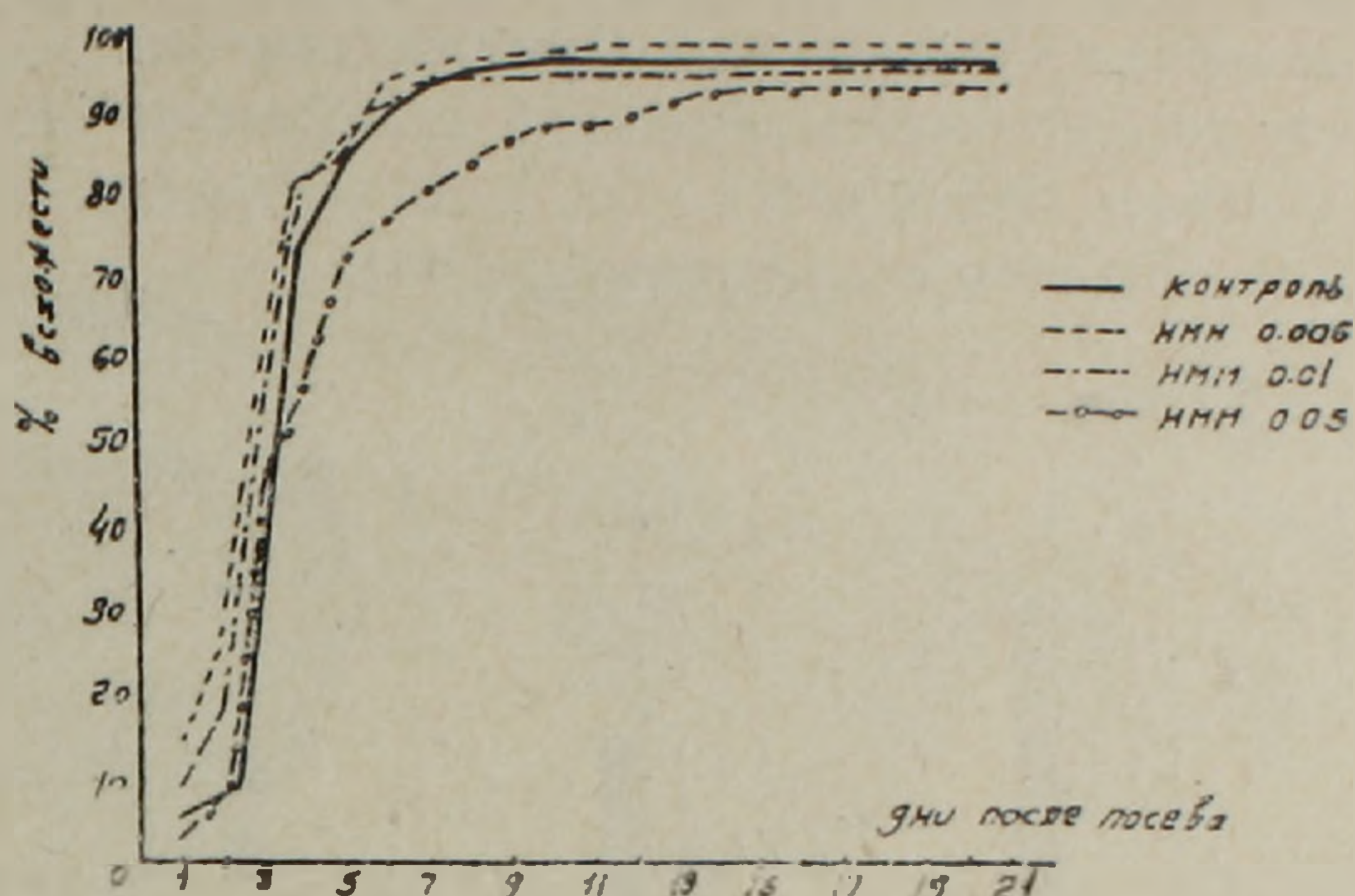


Рис. 1. Динамика прорастания семян перца под действием НММ при однократной обработке.

(0,05%) была заметна задержка в прорастании по сравнению с другими вариантами, затем на 3-й день наблюдалась интенсивная всхожесть, постепенно замедляющаяся к 19-му дню. Однако в контроле и при дозах 0,006, 0,01 всхожесть семян почти прекращалась на 8—9-ый день.

Аналогичная картина наблюдалась при повторной обработке семян мутагеном (рис. 2). В этом случае изменчивость в динамике прораста-

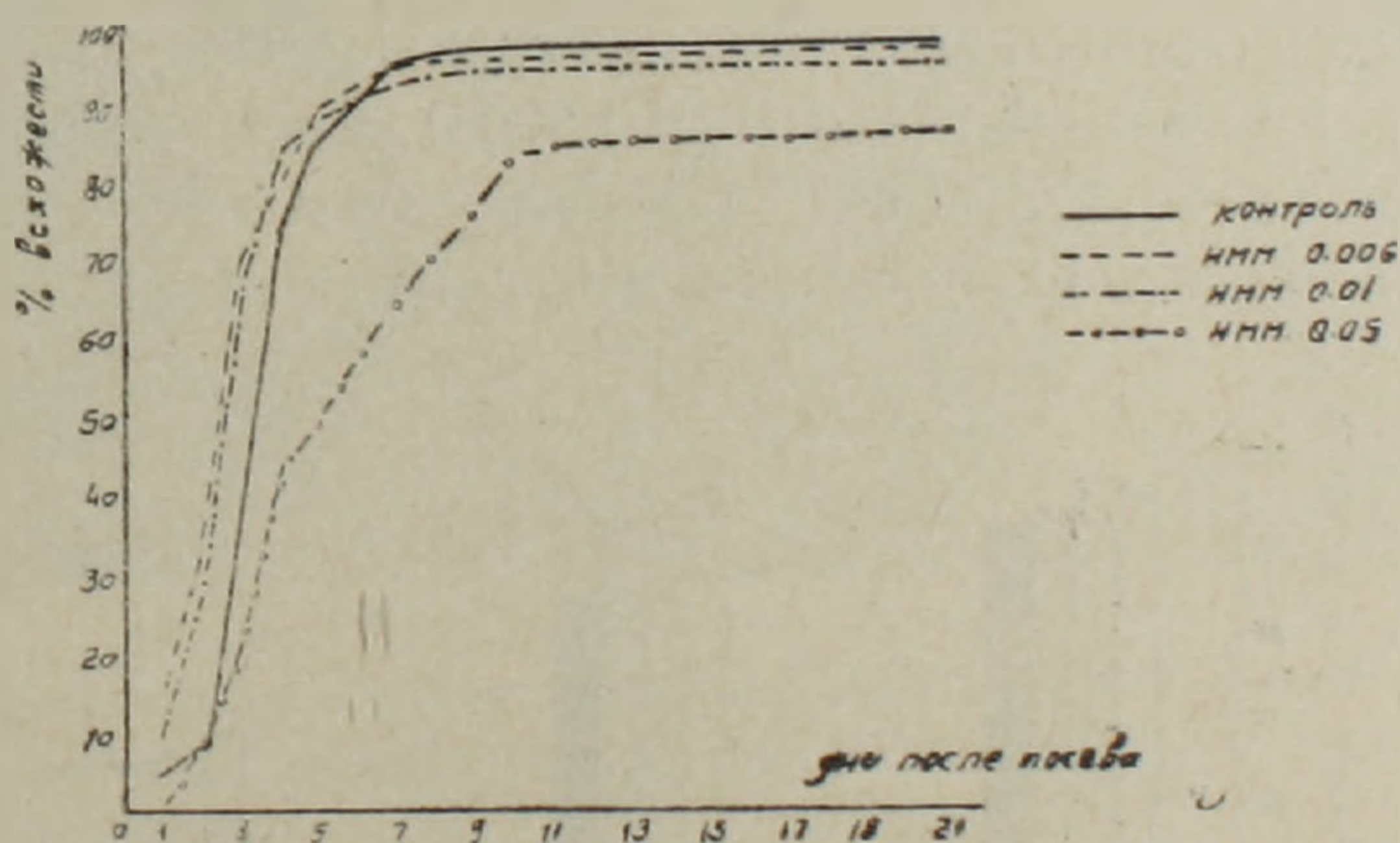


Рис. 2. Динамика прорастания семян перца под действием НММ при повторной обработке.

ния была аналогична таковой при однократной обработке. При 0,05% дозе прорастание шло вначале медленно, а затем интенсивнее, и это продолжалось до 21-го дня. В остальных вариантах прорастание семян прекратилось сравнительно раньше, но позже, чем в контроле.

Таким образом, угнетающее действие мутагена заключалось в растягивании процесса прорастания семян.

О степени чувствительности растений к действию мутагенов, по мнению некоторых авторов, можно судить по всхожести семян, перестройкам хромосом, выживаемости и другим показателям в M_1 [9]. Наиболее стимулирующей дозой, способствующей максимальной всхожести семян перца, при однократной и повторной обработках оказалась концентрация 0,006. При этой дозе всхожесть семян при однократной обработке была выше, чем в контроле ($99 \pm 0,99\%$) (рис. 3). В остальных вариантах она снижалась с возрастанием концентрации НММ.

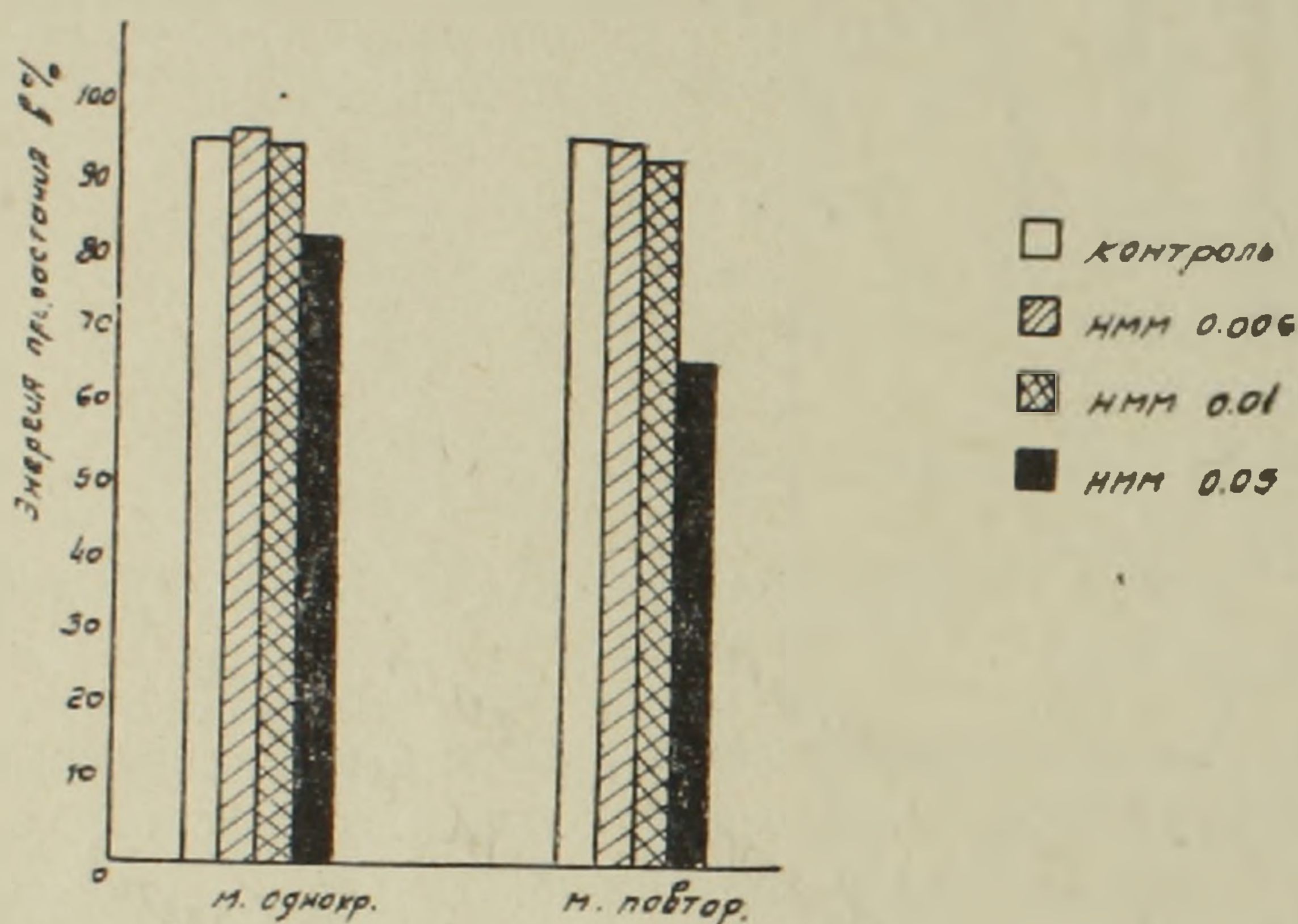


Рис. 3. Максимальная всхожесть семян перца под действием НММ при однократной и повторной обработках.

Результаты эксперимента показали, что самая низкая концентрация НММ (0,006%) оказывает стимулирующее действие также на энергию прорастания. Как у однократно ($96 \pm 1,96\%$), так и у повторно обработанных семян ($94,6 \pm 2,25$) (рис. 4) с повышением дозы мутагена энергия прорастания понижалась и достигала минимума при наивысшей дозе.

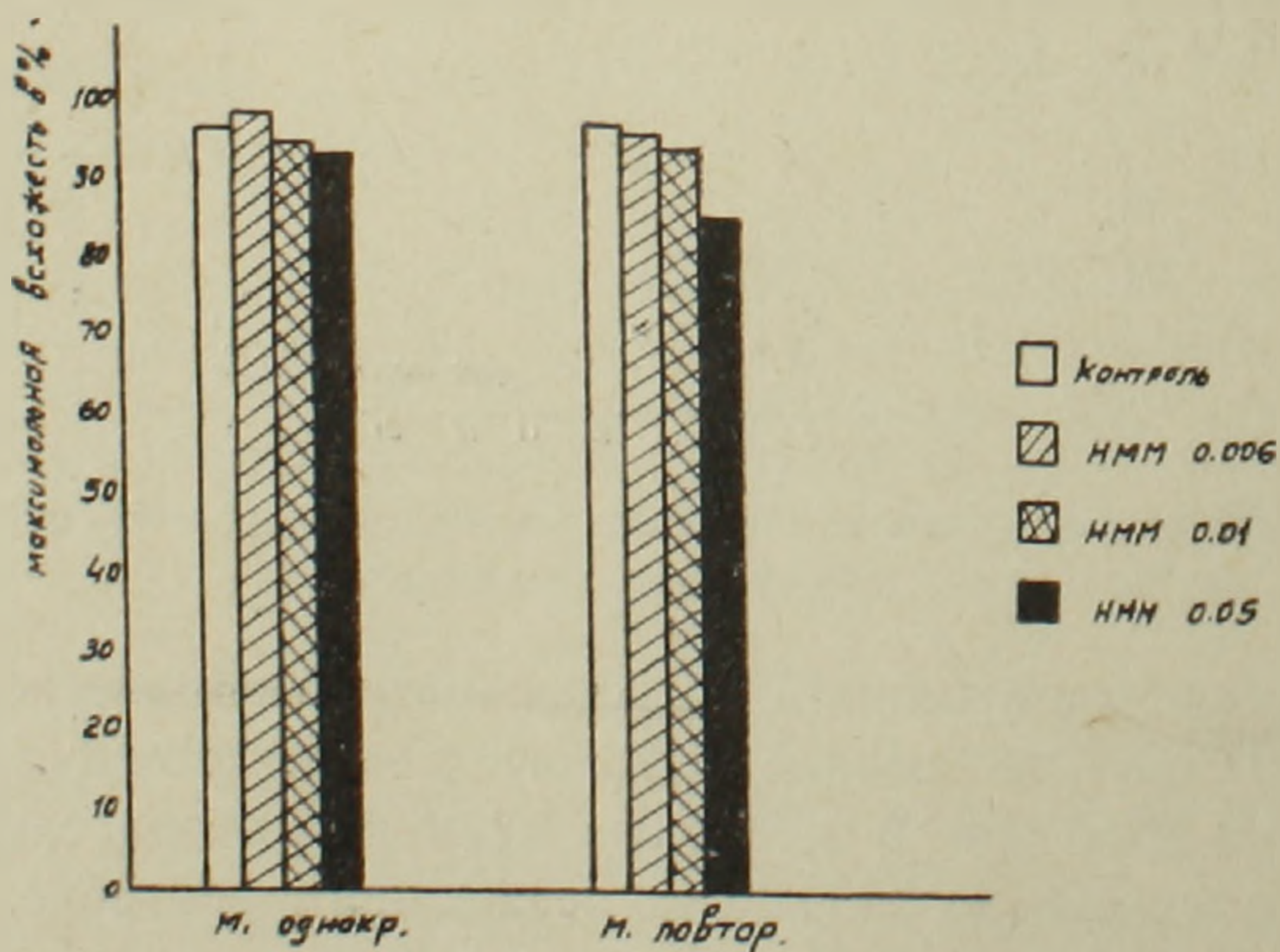


Рис. 4. Энергия прорастания семян перца под действием НММ при однократной и повторной обработках.

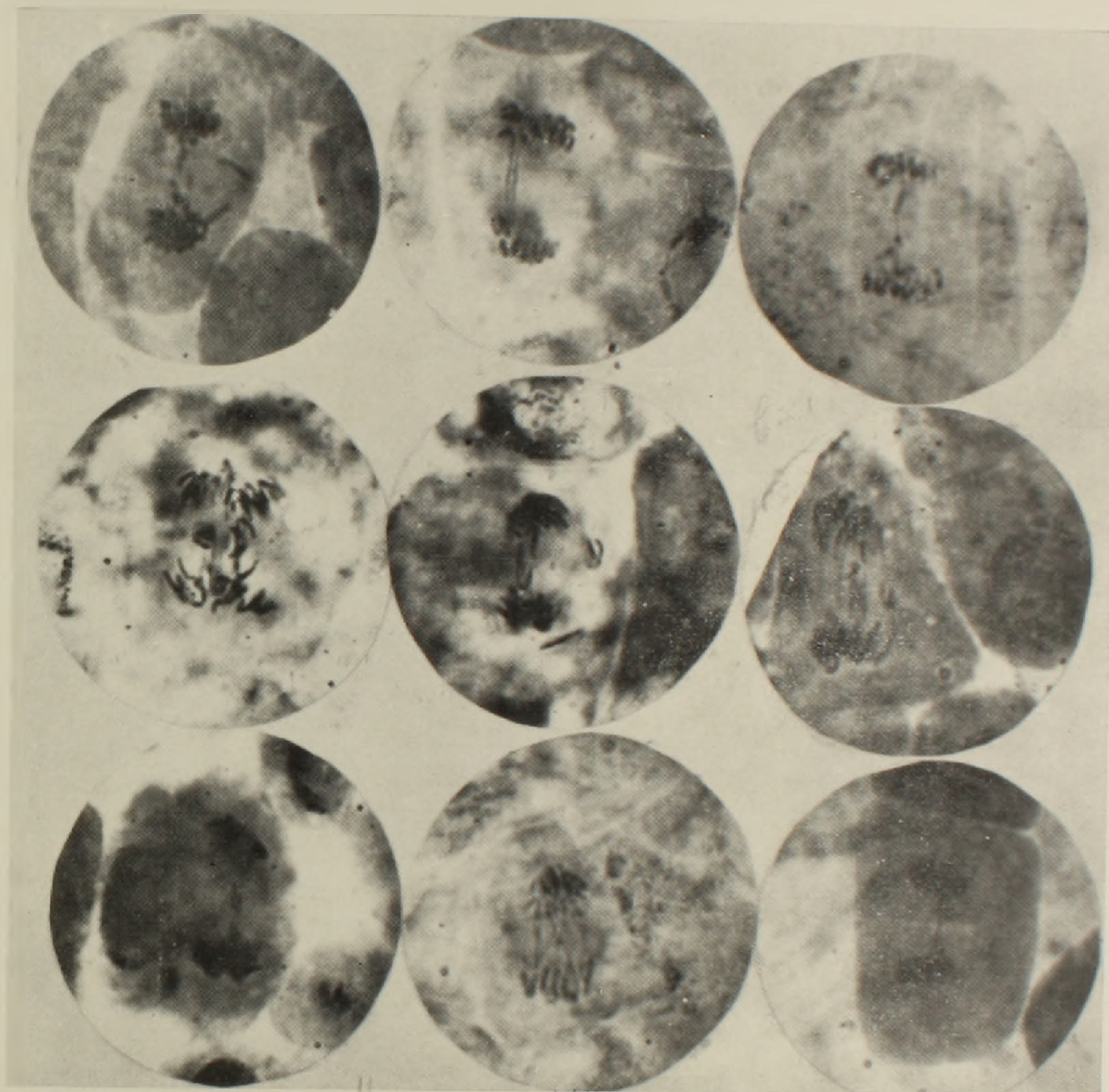


Рис. 5. Хромосомные нарушения в меристематических клетках корешков семян перца под действием НММ.

Таблица

Результаты воздействия НММ на хромосомные перестройки у семян перца сорта Юбилейный 307

Обработка семян	Мутаген, доза	Количество просмотренных анафаз	Количество анафаз с перестройками		Разница опыт — контроль (td)	Соотношение мостов к фрагментам
			число	% $\pm m$		
Однократная	НММ 0,006	2501	66	$2,63 \pm 0,31$	7,12	1:7,12
	0,01	2331	62	$2,65 \pm 0,33$	6,84	1:5,20
	0,05	2724	85	$3,11 \pm 0,32$	8,30	1:5,60
Повторная	НММ 0,006	2004	78	$3,89 \pm 0,43$	8,10	1:4,20
	0,01	2010	83	$4,14 \pm 0,50$	6,47	1:2,45
	0,05	1950	91	$4,66 \pm 0,47$	9,04	1:3,55
Контроль	—	2832	9	$0,31 \pm 0,10$	—	—

Изучение действия различных доз НММ при однократной и повторной обработках семян перца показало, что процент перестроек хромосом повышается в прямой зависимости от концентрации мутагена, однако в последнем случае эффект мутирования выражен сильнее (таблица). При вычислении хромосомных перестроек отмечается достоверная разница опыт—контроль (td).

Процент перестроек хромосом в зависимости от концентрации мутагена (НММ) колебался при однократной обработке в пределах $2,63 \pm 0,31$ — $3,11 \pm 0,32\%$, а при повторной — $3,89 \pm 0,43$ — $4,66 \pm 0,47\%$, тогда как в контроле он был равен $0,31 \pm 0,1$.

Сходные данные корреляционной зависимости количества перестроек от дозы мутагена приводятся и другими авторами [11].

В отношении частоты клеток с общими нарушениями (перестройки и отстающие хромосомы) наблюдаемая корреляция иногда нарушалась, особенно при повторной обработке. При наивысшей дозе (0,05%) процент общих нарушений был чуть ниже ($9,89 \pm 0,67$), чем при предыдущей концентрации ($10,10 \pm 0,67$). Количество нарушений хромосом в контрольном варианте намного отставало от остальных вариантов ($1,93 \pm 0,25$).

При цитогенетическом анализе обнаружены в основном одиночные и парные фрагменты, микрофрагменты, мосты без фрагментов и реже с фрагментами.

Отношение мостов к фрагментам при разных разведениях составляло от 1:5,2 до 1:7,12 при однократной обработке и от 1:2,45 до 1:4,2 при повторной.

Таким образом, большая частота фрагментов по сравнению с мостами наблюдалась при однократной обработке. Согласно данным других авторов, отношение фрагментов к мостам при действии НММ в разных дозах составляет от 1:4 до 1:6 [6, 14]. Количество одиночных фрагментов преобладало над парными, что, по-видимому, связано со слабой фрагментацией хромосом [3, 12].

Наблюдалось также одновременное появление двух или более мутаций в одном ядре: обнаружены клетки с хромосомными и хроматидными мостами. Среди парных хроматидных мостов часто встречались перекрестные. Редко обнаруживались хромосомные мосты, что свидетельствует о действии НММ на хромосомы до их репликации. Образование большого количества хроматидных мостов при действии алкилирующего агента объясняется реагированием мутагена с клетками в фазе G_1 , которое превращается в истинные мутации в фазе репликации ДНК [4, 5, 20].

В литературе существует мнение, согласно которому непрерывность хромосомной нити определяется кетоиминными связями [16]. Отсюда можно предположить, что хромосомные перестройки образуются в результате разрыва этих связей. Образование мостов обосновывается соединением двух несущих центромеры фрагментов хромосом [3, 12].

Наряду со структурными хромосомными перестройками, часто встречались также отстающие и опережающие хромосомы (рис. 5). Отмечались одиночные и групповые отстающие хромосомы, разбросанные или собравшиеся в одну кучу. По-видимому, причиной образования отстающих хромосом можно считать либо нарушение синхронности движения хромосом, вследствие чего хромосомы равномерно не расходятся по полюсам, либо нарушение функции центромеры.

Сравнительно небольшую частоту хромосомных перестроек можно объяснить тем, что невозможно обнаружить каждую аберрацию в момент ее возникновения. Кроме того, уровень мутабельности значительно колеблется у различных культур, ибо каждая проявляет разную чувствительность к токсическому действию мутагена. Она зависит от сложной генетической структуры, объема ядра, числа и длины хромосом [7, 19].

Известно также, что химический состав НММ наиболее сродствен с генным материалом и прямо действует на геном, вызывая как хромосомные перестройки, так и генные мутации со значительным преобладанием последних [4].

Большое влияние на выход и спектр мутации оказывает время экспозиции. По данным некоторых авторов, спектр и частота мутаций больше зависят от экспозиции обработки, чем от концентрации мутагена [8].

Таким образом, 24-часовая экспозиция НММ, применяемая нами, по-видимому, явилась задерживающим фактором высокого эффекта мутирования, так как при более длительных экспозициях повреждающее действие мутагена увеличивается.

Ереванский государственный университет,
проблемная лаборатория цитологии

Поступило 27.XI 1973 г.

Լ. Ա. ՂՈՐԿԱՍՅԱՆ, Զ. Ի. ՀԱԿՈՔՅԱՆ

ՆԻՏՐՈԶՈՄԵԹԻԼՄԵԾԱՆՅՈՒԹԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՏԱՔԴԵՂԻ (*CAPSICUM ANNUUM*) ՍԵՐՄԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է նիտրոզոմեթիլմիզանյութի ազդեցությունը տարզեղի Յուբիլեյնի 307 սորտի սերմերի ծլունակության, ծլման էներգիայի, դինամիկայի, ինչպես նաև արմատածայրերի մերիստեմատիկ բջիջների կորիզներում առաջացած փոփոխությունների վրա:

Փորձերի ընթացքում օգտագործվել են նիտրոզոմեթիլմիզանյութի 0,006, 0,01, 0,05% լուծույթները, որոնց մեջ տարզեղի սերմերը մշակվել են 24 ժամ տևողությամբ: Ուսումնասիրվել են նաև մուտագենի վերոհիշյալ լուծույթների կրկնակի ազդեցությանը ենթարկված սերմեր:

Անաֆազային անալիզի համար կիրառվել է քրոմոսոմային խանգարումների հաշվարկը առաջին միթոզում:

Ցիտոգենետիկական անալիզի արդյունքներից պարզվել է, որ մուտագենի կոնցենտրացիայի մեծացմանը զուգընթաց բարձրանում է քրոմոսոմային վերականգնումների տոկոսը: Նկատվել են միայնակ և կրկնակի ֆրագմենտներ և կամուրջներ՝ միայնակների զգալի գերակշռությամբ: Միևնույն կորիզում դիտվել են նաև մեկից ավելի խանգարումներ:

Մլման դինամիկայի ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ մուտագենի հնչող ազդեցության տակ սերմերի ծլումը ձգձգվում է:

Հայտնաբերվել է որոշակի կորելյացիոն կապ քրոմոսոմային վերականգնումների, մաքսիմալ ծլունակության և ծլման էներգիայի միջև:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Галукян М. Г. Биологический журнал Армении, 21, 3, 59, 1968.
2. Галукян М. Г. Биологический журнал Армении, 21, 9, 53, 1968.
3. Гауль Х. Растенневодство, 8, 3, 1964.
4. Домрачева А. Г. Сб. Химический мутагенез и селекция. М., 99, 1971.
5. Дубинин Н. П., Македонов Г. П. и др. Генетика, 8, 4, 38, 1972.
6. Зоз Н. Н., Макарова С. И. Цитология, 7, 3, 1965.
7. Зоз Н. Н., Кожанова Н. Н., Сальникова Г. В. Генетика, 2, 1967.
8. Зоз Н. Н. Сб. Химический мутагенез и селекция. М., 161, 1971.
9. Зоз Н. Н., Рапопорт И. А. Сб. Химический мутагенез и селекция. М., 1971.
10. Зосимович В. П. и Андросчук А. Ф. Цитология и генетика, 1, 2, 1967.
11. Кулик М. И. ДАН СССР, 138, 1, 211, 1961.
12. Лищенко И. Д. Цитология, 9, 4, 1967.
13. Макарова С. И., Зоз Н. Н., Якубцинер М. М. Сб. Супермутагены. М., 1966.
14. Платонова Р. Н., Сахаров В. В. Генетика, 3, 1965.
15. Раджабли С. И., Целлариус С. Ф., Бакуменко Н. Г. Сб. Супермутагены. М., 1966.
16. Рапопорт И. А. ДАН СССР, 59, 6, 1948.
17. Сахаров В. В. Общая биология, 1, 3, 1940.
18. Терзян Р. Т., Саакян Т. А. Биологический журнал Армении, 25, 10, 1972.
19. Bottino P. Heradity, 56, 5, 225, 1965.
20. Kihlman B. A. Advances Genetics, 10, 1, 1961.

Г. С. ХАЧАТРЯН, М. Х. ОГАНЕСЯН

ЦИТРАТСИНТАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ В МОЗГЕ ПРИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Изучалась цитратсинтазная активность в головном мозге белых крыс в норме (интактные крысы) и при различных функциональных состояниях (пищевое возбуждение, условно-пищевое возбуждение, условно-пищевое торможение).

Результаты исследований показали, что активность цитрат-синтазы в мозге крыс контрольной группы составляет $3,19 \pm 0,08$ μ М цитрата/мг белка в минуту. При пищевом и условно-пищевом возбуждении она превышает уровень контроля в 2,6 и 1,6 раза и составляет соответственно $8,0 \pm 0,94$ и $4,81 \pm 0,08$ μ М цитрата/мг белка в минуту. При условно-пищевом торможении этот показатель падает по сравнению с контролем в 1,5 раза и составляет $2,1 \pm 0,21$ μ М цитрата/мг белка в минуту.

Многочисленными исследователями изучены различные аспекты энергетического обмена мозговой и других тканей [1—9, 11, 13, 14, 17—19, 21, 23, 31, 32, 34]. Однако интенсивность течения реакций цикла Кребса [27, 28], являющегося основным энергетическим узлом, обеспечивающим биосинтез АТФ, необходимого для протекания многих биохимических реакций в организме при различных воздействиях на него, изучена недостаточно. Реакции цикла трикарбоновых кислот, преимущественно протекающие в митохондриях клеток, служат основным механизмом окисления продуктов промежуточного обмена углеводов, жиров, белков. С другой стороны, цикл трикарбоновых кислот поставляет ди- и трикарбоновые кислоты, НАДФН₂, участвующие в биосинтезе углеводов, липидов, аминокислот, а через последних—пуриновых, пиримидиновых оснований, порфиринов и других веществ. Реакция, катализируемая цитрат-синтазой в тканях организма, является ключевой в пути биосинтеза основных ингредиентов трикарбонового цикла Кребса. Интенсивность течения этой реакции в мозге под влиянием естественных физиологических воздействий на организм не изучена.

Нами была поставлена задача изучить цитратсинтазную активность в мозге при его различных функциональных состояниях, выработанных на базе натуральных пищевых рефлексов.

Материал и методика. Исследования проводились на белых крысах-самцах весом 130—150 г, содержащихся на строгом смешанном пищевом рационе, условнорефлекторным методом [13], в четырех сериях экспериментов (контроль—интактные крысы, пищевое возбуждение, условно-пищевое возбуждение и условно-пищевое торможение). Условный рефлекс вырабатывался по отставленному способу. В качестве безусловного раздражителя служило кормление крыс сахарозой из расчета 0,4—0,5 г на 100 г веса. Данное количество сахарозы на 30 мин после дачи вызывало повышение уровня глю-

kozy в крови в пределах физиологических колебаний (20—25 мг%) и служило тестом для определения пищевого или условно-пищевого возбуждения [10]. В качестве условного раздражителя служило звучание зуммера. Торможение положительного условного рефлекса вырабатывалось методом угашения. О функциональном состоянии мозга судили по поведению животных в условнорефлекторной камере. Подопытные крысы всех серий экспериментов подвергались замораживанию в жидком азоте в условнорефлекторной камере [15], приспособленной к условиям замораживания экспериментальных животных в нужный момент функциональной активности мозга.

Выделение, очистка и определение активности цитрат-синтазы КФ 4.1.3.7 цитрат-оксалоацетат-лиаза (ацетилирующая-КоА). После замораживания животного в жидком азоте головной мозг извлекали в холодильной комнате при 0°C и отделяли его от оболочек и крупных сосудов с целью выделения и очистки цитрат-синтазы по методу Срира [36] в модификации Жангард и др. [24]. К мозговой ткани добавляли 0,4 М КСl в 20% этаноле в четырехкратном объеме и гомогенизировали 10 мин при —10°C в гомогенизаторе Поттер-Эльвегейма в модификации Пиерса. Гомогенат центрифугировали при 23000 g 15 мин при 0°C на ультрацентрифуге «Beckman», надосадочную жидкость диализовали против восьмидесятикратного объема охлажденного 2 мМ калий фосфатного буфера (pH 7,4) в течение 4 часов с однократной сменой омывающего буфера через 2 часа. Диализат центрифугировали при 23000 g 15 мин 0°C. Осадок отбрасывали. К надосадочной жидкости медленно добавляли аммоний сульфат из расчета 31,3 г на 100 мл надосадочной жидкости (50% насыщение), смесь оставляли на 30 мин. Осадок удаляли после центрифугирования при 23000 g 15 мин 0°C. К надосадочной жидкости медленно добавляли аммоний сульфат из расчета 13,5 г на 100 мл для получения 70% насыщения и подвергали центрифугированию при 23000 g 15 мин 0°C. Осадок растворяли в минимальном количестве воды при 0°C и диализовали против стократного объема охлажденного 1 мМ калий фосфатного буфера (pH 7,0) в течение ночи при 0°C. Диализат наносили на ДЭАЭ-целлюлозную колонку размером 35×100 мм, заполненную под давлением (0,5 кг/см²) [33] и заранее уравновешенную 1 мМ калий фосфатным буфером (pH 7,0). Цитрат-синтазу элюировали с колонки линейной градиентной элюцией. Линейный градиент получали с помощью двух одинаковых сосудов, установленных на одном уровне и соединенных трубкой для поддержания гидростатического равновесия. Одна из сосудов заполняли 0,5 М КСl в 10 мМ калий фосфатного буфера (pH 8,0), а другой—смеситель—заполняли равным объемом 1 мМ калий фосфатного буфера (pH 7,0). Элюаты с цитратсинтазной активностью, 5 мл фракциями собирали в коллекторе марки «Müfem» с охлаждающей системой. К объединенным элюатам добавляли кальций фосфатную гель, приготовленную по Кайлин и др. [25] из расчета 5 мл гели (17 мг/мл) на 100 мл элюата. Смесь элюатов с кальций фосфатной гелю оставляли на ночь при 0°C, гель осаждали декантированием с последующим центрифугированием при 2500 g 15 мин 0°C на центрифуге «Janetzki K-24». Элюцию с кальций фосфатной гели проводили дважды 50% насыщенным раствором аммоний сульфата, нейтрализованного до pH 7,4 с последующим центрифугированием при 2500 g 15 мин 0°C. К объединенным элюатам добавляли аммоний сульфат из расчета 13,5 г на 100 мл (70% насыщение). Смесь оставляли на 30 мин и центрифугировали при 23000 g 15 мин 0°C. Полученный осадок растворяли в минимальном количестве охлажденного 0,1 М калий фосфатного буфера, pH 7,4. Схема выделения и очистки цитрат-синтазы приведена ниже:

мозговая ткань + 0,4 М КСl в 20% этаноле

↓
гомогенизация, 10 мин

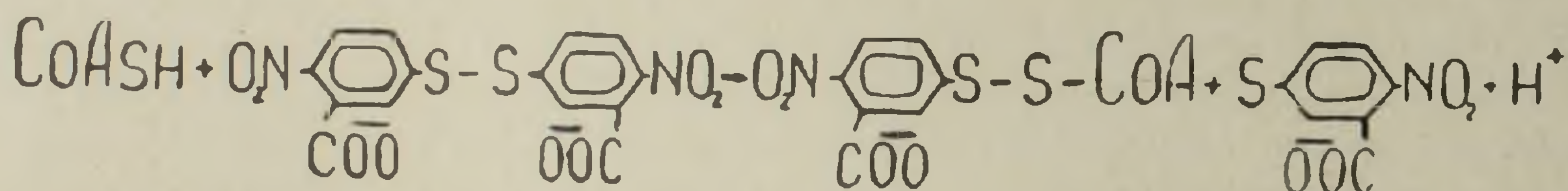
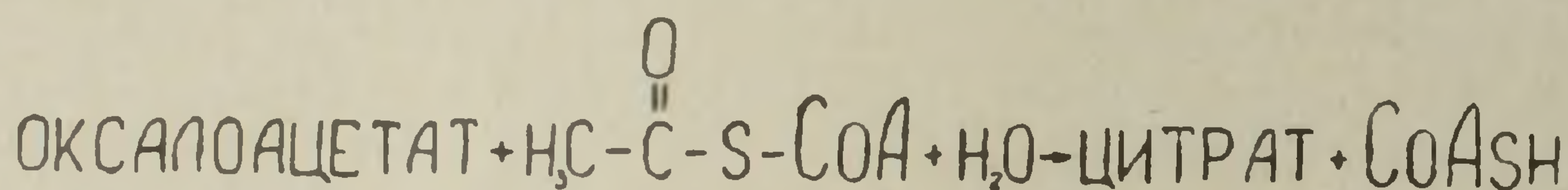
↓
центрифугирование, 23000 g 15 мин 0°C

↓
надосадок → диализ против К-фосфатного буфера, 2 мМ, pH 7,4

↓

↓
 центрифугирование, 23000 g 15 мин 0°C
 ↓
 I фракционирование сульфатом аммония
 ↓
 надосадок → II фракционирование сульфатом аммония
 ↓
 диализ против воды
 ↓
 хроматография на ДЭАЭ-целлюлозе
 ↓
 адсорбция на Са-фосфатной гели
 ↓
 центрифугирование, 23000 g 15 мин 0°C
 ↓
 фракционирование сульфатом аммония
 ↓
 осадок + 0,1 М К-фосфатный буфер. pH 7,4

В полученном ферментном растворе определяли активность цитрат-синтазы по методу Срира и др. [37], основанному на химическом связывании CoASH, освобождающе-



**5,5' ДИТИБИС - (2НИТРОБЕНЗОНОВАЯ
КИСЛОТА) ДТНБ**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ CoASH РЕАКТИВОМ ЭЛМАНА

гося из ацетил-S-CoA при ферментативном синтезе цитрата с реактивом Элмана [20]: 5,5'-дитиобис (2-нитробензойная кислота) (ДТНБ) (рис.). Реакция прослеживается спектрофотометрически при λ 412 мμ. Реакционная смесь в 1 см кювете содержала 2,6 мл 0,1 М трис-Cl буфера (pH 8,0), 10 μл 50 мМ оксалоацетата, предварительно нейтрализованного KOH до pH 7,5, 20 μл, 10 мМ реактива Элмана (ДТНБ), 20 μл 5 мМ ацетил-S-CoA, приготовленного согласно методу Срира [36], 0,05 мл ферментного раствора. Реакция начиналась добавлением цитрат-синтазы и протекала при 25°C в термостатированной кювете. Контрольный опыт не содержал фермента. Применялись реактивы фирмы «Sigma».

За единицу ферментативной активности принимали то количество цитрат-синтазы, которое катализировало синтез 1 микромоля в минуту при 25°C.

Специфическую активность определяли числом единиц ферментативной активности на мг белка (количество белка определяли по методу Лоури) [30].

Результаты и обсуждение. Результаты исследований приведены в таблице.

Т а б л и ц а

Активность цитрат-синтазы в мозге при действии естественных физиологических раздражителей

Средние данные	Контроль	Пищевое возбуждение	Условно-пищевое возбуждение	Условно-пищевое торможение
$M \pm m$	$3,19 \pm 0,08$	$8,0 \pm 0,94$	$4,81 \pm 0,08$	$2,1 \pm 0,21$
n	$\overline{12}$	$\overline{8}$	$\overline{12}$	$\overline{12}$
σ	$\pm 0,297$	$\pm 2,677$	$\pm 0,271$	$\pm 0,731$
P	—	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$

Как видно из таблицы, активность цитрат-синтазы в головном мозге у контрольной группы крыс, по средним данным, составляет $3,19 \pm 0,08$ μ М цитрата на мг белка/мин.

При пищевом возбуждении активность цитрат-синтазы значительно повышается и составляет $8,0 \pm 0,94$ μ М цитрата на мг белка/мин. При условно-пищевом возбуждении также наблюдается достоверное повышение активности цитрат-синтазы, она составляет $4,81 \pm 0,08$ μ М цитрата на мг белка/мин. Анализ полученных данных показывает, что цитратсинтазная активность в мозге при возбудительном процессе превышает уровень контроля в 2,6 (пищевое возбуждение) и 1,6 (условно-пищевое возбуждение) раза.

Изучение метаболической роли цитрата и цитратного цикла в мозге при его различных функциональных состояниях представляет большой интерес в аспекте раскрытия биоэнергетических и биосинтетических основ высших функций головного мозга.

Конкретное изучение параметров этого важного энергетического цикла в биоэнергетическом обеспечении функций активно действующих органов стало возможным благодаря работам Срира [38], посвященным очищению и изучению свойств трех основных ферментов (цитрат-синтаза, КФ 4.1.3.7, цитрат расщепляющий фермент, КФ 4.1.3.8, цитритаза, КФ 4.1.3.6), катализирующих реакции обмена цитрата. Эткинсон [16] показал роль цитрата и цитратного цикла в регуляции энергетического обмена. Показано также влияние АТФ, пальмитил-карнитина на биосинтез цитрата и митохондриальный контроль различных метаболитов при окислении пальмитил-карнитина в ацето-ацетат [22]. Ловенштейн [29] изучил переход цитрата в жиры. Цитрат как метаболический регулятор в мышечной и жировой тканях представлен в исследованиях Рандл и др. [35]. Метаболический контроль в митохондриях с транслокацией адениннуклеотидов показан в работах Клингенберга и др. [26].

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что пищевое и условно-пищевое возбуждение индуцирует реакции активации цитратсинтазы, приводя к значительному увеличению содержания цитрата и, по-видимому, к повышению метаболической активности всего цитратно-

го цикла. Не исключено, что головной мозг, который при пищевом и условно-пищевом возбуждении максимально снабжается энергетическими веществами [10], в результате аллостерических эффектов (индуцирования и ингибирования) осуществляет координацию и регуляцию основных физиологических функций организма. При этом цитратный цикл ответствен в основном за биоэнергетическое обеспечение активно протекающих физиологических процессов.

На фоне выявленной нами закономерности значительного повышения активности ключевого фермента цитратного цикла при возбуждении особый интерес представляло изучение активности фермента в мозге при торможении условного пищевого рефлекса. Как показывают данные таблицы, условно-пищевое торможение вызывает достоверное понижение активности цитрат-синтазы по сравнению с контролем, она составляет $2,1 \pm 0,21$ μ М цитрата на мг белка/мин. При сопоставлении с данными опытов с пищевым и условно-пищевым возбуждением активность цитрат-синтазы уменьшается в 4 и 2 раза соответственно. Значительное падение этого показателя в мозге при торможении мозговой деятельности находится в прямой связи с понижением скорости мозгового кровотока (данные изотопного обмена) и уменьшением поглощения кислорода и глюкозы мозгом при корковом торможении [10], при котором в мозге увеличивается содержание свободной эндогенной глюкозы и глутамата [12]. По всей вероятности, из-за пониженной активности цитратного цикла и уменьшения поглощения кислорода мозгом при торможении многие мегаболиты не утилизируются в пути катаболизма, а, напротив, расходуются на биосинтетические процессы.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о значительном изменении цитратсинтазной активности в зависимости от функционального состояния мозга. Возбуждение мозговой деятельности требует больших затрат энергии. Повышение активности цитрат-синтазы, ключевого фермента в пути синтеза членов трикарбонового цикла при пищевом и условно-пищевом возбуждениях указывает на увеличение интенсивности реакций цикла Кребса в пути синтеза макроэргических соединений. С другой стороны, повышение активности цитрат-синтазы при возбуждении дает основание считать, что происходит активирование реакций биосинтеза C_4 и C_6 аминокислот и кетокислот—необходимых компонентов биополимеров и макромолекулярных соединений нервной ткани.

Ереванский медицинский институт,
лаборатория биосинтетических реакций мозга
и кафедра биохимии

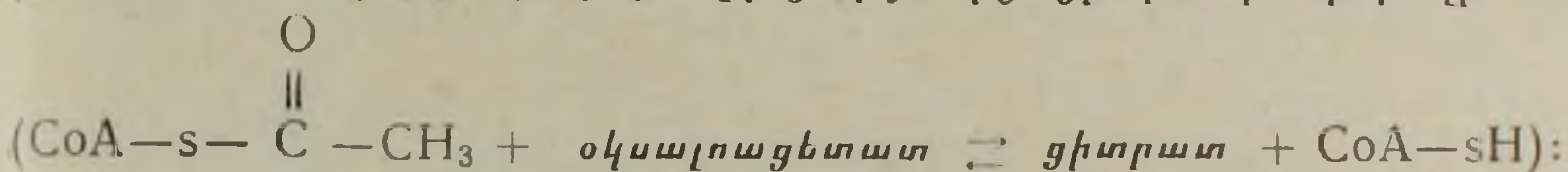
Поступило 7.V 1973 г.

Գ. Ս. ԽԱԶԱՏՐՅԱՆ, Մ. Խ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՑԻՏՐԱՏ-ՍԻՆԹԱԶԱՅԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՒՂԵՂՈՒՄ ԲՆԱԿԱՆ
ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱԶԻՇՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԳԵՊԳՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է ցիտրատ-սինթազայի ակտիվությունը սպիտակ առնետների գլխուղեղում՝ նորմայում (կոնտրոլ խումբ) և բնական ֆիզիոլոգիական գրգիռների ազդեցության տակ: Ցիտրատ-սինթազան անջատվել ու մաքրվել է Սրիրի մեթոդով, ժանգարդի մոդիֆիկացիայով: Ցիտրատ-սինթազայի ակտիվությունը որոշվել է սպեկտրաֆոտոմետրիկ եղանակով՝ մերկապտիդ իոնի միջոցով, որը առաջանում է ԿոԱ-SH-ի և էլմանի ռեակտիվի (5,5 դիթիոբիս (2-նիտրոբենզոյաթթու) փոխազդեցությունից ցիտրատի սինթեզի ժամանակ



Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ սննդային և պայմանական-սննդային դրդման ժամանակ ցիտրատ-սինթազայի ակտիվությունը գլխուղեղում համապատասխանաբար 2,6 և 1,6 անգամ գերազանցում է կոնտրոլ փորձերի մակարդակը, իսկ պայմանական-սննդային արգելակման ժամանակ ֆերմենտի ակտիվությունը կոնտրոլի համեմատ իջնում է 1,5 անգամ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бунятян Г. Х. Handbook of Neurochemistry, Plenum Press, N. Y.—London, 3, 1970.
2. Гаевская М. С. Биохимия мозга при умирании и оживлении организма. М., 1963.
3. Дёмин Н. Н., Нечаева Г. А., Певзнер Л. З. В сб. Гормоны и головной мозг. Киев, 1968.
4. Крепс Е. М., Смирнов А. А., Четвериков Д. А. Биохимия нервной системы. Киев, 1954.
5. Мхоян Э. Е. III Всесоюзн. конф. по биох. нервн. сист., Ереван, 409, 1963.
6. Палладин А. В. Биохимия нервной системы. Киев, 1954.
7. Проmysлов М. Ш. Вопросы биохимии нервной системы. Киев, 1957.
8. Прохорова М. И. В сб. Нервная система, 1, 24, 1960.
9. Северин С. Е. Сб. Химические основы процессов жизнедеятельности, 156, 1962.
10. Хачатрян Г. С. Изв. АН АрмССР (биол. и с/х науки), 10, 6, 1957.
11. Хачатрян Г. С. V Международн. конгр. биохимиков, рефераты, М., 1, 457, 1961.
12. Хачатрян Г. С. Тр. Ер. мед. ин-та, 13, 83, 1963.
13. Хачатрян Г. С. Биохимия головного мозга. Ереван, 1967.
14. Хачатрян Г. С. 7th Inter. Congr. Biochem., Tokio, 1967.
15. Хачатрян Г. С. Мат-лы XLIII отчетн. научн. сессии мед. ин-та, Ереван, 1966.
16. Atkinson D. E. Proc. Biochem. Soc. Symp., Acad. Press, 27, 23, 1968.
17. Balazs R. Handbook of Neurochemistry, Plenum Press, N. Y.—London, 3, 1970.
18. Coxon R. V. Handbook of Neurochemistry, Plenum Press, N. Y.—London, 3, 1970.
19. D'Adamo A. F. Handbook of Neurochemistry, Plenum Press, N. Y.—London, 3, 1970.
20. Elmann G. L. Arch. Biochem. a. Biophys., 82, 70, 1959.
21. Gaitonde M. K. Handbook of Neurochemistry, Plenum Press, N. Y.—London, 3, 1970.
22. Garland P. B. Proc. Biochem. Soc. Symp., Acad. Press, 27, 41, 1968.

23. *Guroff G., Lovenberg W.* Handbook of Neurochemistry, Plenum Press, N. Y.—London, 3, 1970.
24. *Jangaard N. O., Unkeless D., Atkinson E.* Biochem. et Biophys. Acta. 1, 225, 1968.
25. *Keilin D., Hartree E. F.* Proc. Roy. Soc. London, B 124, 397, 1938.
26. *Klingenberg M., Pfaff E.* Proc. Biochem. Soc. Symp., Acad. Press, 27, 105, 1968.
27. *Krebs H. A.* The Tricarboxylic Acid Cycle, Harvey Lectures, 1948.
28. *Krebs H. A.* The Tricarboxylic Acid Cycle, 1954.
29. *Lowenstein J. M.* Proc. Biochem. Soc. Symp., Acad. Press, 27, 61, 1968.
30. *Lowry O. H., Rosebrough N. J.* Biol. Chem., 193, 265, 1951.
31. *McIlwain H.* Biochemistry and the Central Nervous System. London, 1966.
32. *Moore C. L., Strasberg P. M.* Handbook of Neurochemistry. Plenum Press, 3, 1970.
33. *Peterson E., Sober H.* In: Methods in Enzymology., 5, 3, 1962.
34. *Radin N. S.* Handbook of Neurochemistry, Plenum Press, N. Y.—London, 3, 1970.
35. *Randle P. J., Denton R. M., England P. J.* Proc. Biochem. Soc. Symp., Acad. Press, 27, 87, 1968.
36. *Srere P. A.* In: Methods in Enzymology., 13, 3, 1969.
37. *Srere P. A., Brazil H., Gonen L.* Acta Chem. Scand., 17, 129, 1965.
38. *Srere P. A.* Proc. Biochem. Soc. Symp., Acad. Press, 27, 11, 1968.

М. А. ДАВТЯН, Б. А. АКОПЯН, А. П. КАРАПОГОСЯН, Р. О. ТОРЧЯН

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ДВУХВАЛЕНТНЫХ ИОНОВ НА АКТИВНОСТЬ АРГИНАЗЫ ОРГАНОВ КУР

При изучении влияния двухвалентных ионов на аргиназную активность в тканях кур выявлены определенные различия в характере влияния ионов марганца и кобальта на активность аргиназ почек и печени до и после диализа, а также при тепловой обработке полученных гомогенатов.

В последние годы обращается особое внимание на аргиназу. Полностью опровергнуто мнение Клементи о том, что наличие аргиназы является признаком уреотелизма [11, 12]. Доказано, что она имеет широкое биологическое распространение, что в природе существуют две ее формы: аргиназа уреотелическая, которая встречается у всех уреотелических организмов, и аргиназа неуреотелическая, обнаруженная почти во всех организмах независимо от типа азотистой экскреции [1, 3, 4]. По всей вероятности, неуреотелическая аргиназа имеет общебиологическое значение; в частности, предполагается ее участие в регуляции биосинтеза гистонов [3, 5, 6].

В связи с предполагаемой важной биологической ролью аргиназы интенсивно изучаются физико-химические и регуляторные свойства аргиназ различного происхождения. Птицы, являясь урикотелическими животными, не обладают полным орнитиновым циклом, и тем не менее в их отдельных органах также обнаружена выраженная аргиназная активность [2, 4, 8]. Изучена внутриклеточная локализация, некоторые адаптивные свойства и физико-химические свойства аргиназ различных тканей кур. Исследования выявили определенные различия в этих показателях различных органов [2, 7, 9]. В частности, по некоторым своим физико-химическим показателям (K_m , ингибирование избытком субстрата, молекулярный вес, иммунологические свойства) аргиназа почек кур отличается от таковой других тканей, и в этом отношении она сходна с уреотелической аргиназой печени. Эти различия приводят к предположению о наличии разных регуляторных механизмов.

В данной работе проводилось сравнительное изучение влияния двухвалентных ионов на активность аргиназ почек и печени кур. Двухвалентные ионы, как известно, являются нормальными эффекторами аргиназ. Так, показано, что в интактных условиях в состав аргиназы (в том числе и аргиназы печени кур) входят ионы марганца, которые обеспечивают стабильность нативной четвертичной структуры фермента [15]. При этом следует подчеркнуть, что, согласно имеющимся данным, коли-

чество и прочность связи марганца с апоферментом различно при сравнении печеночной аргиназы кур и крыс [13—15].

Нами исследовалась аргиназная активность в присутствии разных двухвалентных ионов (марганец, кобальт, никель, железо) в различных условиях (диализ, прединкубация, тепловая обработка), вызывающих изменения в четвертичной структуре белка.

Активность аргиназы определялась в гомогенатах почек и печени кур путем инкубирования в присутствии L-аргинина (50 мкмоль) в течение одного часа, с последующим определением образовавшейся мочевины уреазным методом [18]. Отщепившийся под влиянием уреазы аммиак определялся микродиффузионным методом Зелингсона в модификации Силаковой и сотр. [10]. Активность фермента выражали в мкмольях образовавшейся мочевины на 1 г свежей ткани.

В первой серии экспериментов исследовалось влияние марганца, кобальта, никеля и железа на аргиназную активность почек и печени кур до и после диализа гомогената (продолжительность диализа 20 час. против воды). Полученные данные приведены в табл. 1. В таблице не представлены данные по влиянию никеля и железа, так как они не стимулировали активность указанного фермента.

Под влиянием ионов марганца и кобальта происходит резкое активирование аргиназы почек (более чем в десять раз), тогда как печеночная аргиназа активируется весьма незначительно. На основании этого можно предположить, что печеночная аргиназа насыщена двухвалентными ионами (либо вследствие прочной связи с апоферментом, либо вследствие высокой концентрации ионов в среде).

После диализа гомогенатов активность аргиназы в отсутствии двухвалентных ионов понижается более чем в два раза как в почках, так и в печени. При наличии же в среде этих ионов активность печеночной аргиназы полностью восстанавливается, тогда как в почках она, хотя и активируется, но не достигает первоначального уровня.

Эти данные говорят о том, что по крайней мере значительная часть марганца не так прочно связана с апоферментом как в печени, так и в почках, вследствие чего и удаляется при диализе. В связи с этим следует упомянуть, что, согласно имеющимся литературным данным, 50% марганца в аргиназе печени крыс очень прочно связано и не удаляется даже во время диализа [15]. Тот факт, что после диализа добавление ионов марганца полностью не восстанавливает активность почечной аргиназы можно объяснить либо возможным инактивированием фермента в течение 20 часового диализа, либо диализированием других необходимых для деятельности аргиназы компонентов. Японскими авторами, в частности, показано, что аргиназа печени собаки имеет многокомпонентную структуру, содержащую нуклеотидподобную фракцию, ответственную за реализацию влияния марганца [16]. Эти данные являются тем более допустимыми, что, как уже было отмечено, почечная аргиназа кур некоторыми своими свойствами близка к уреотелической аргиназе.

Таблица 1

Влияние ионов марганца и кобальта на аргиназную активность органов кур до и после диализа гомогенатов
(прирост мочевины в мкмоль/г свежей ткани)

Состояние пробы	Номера опытов	П о ч к и				П е ч е н ь			
		марганец		кобальт		марганец		кобальт	
		—	+	—	+	—	+	—	+
До диализа	1	80	1250	20	1305	3,50	11,50	13,50	18,30
	2	100	1300	90	1055	16,90	20,40	15,50	17,30
	3	125	1480	80	1250	19,80	25,00	19,60	18,70
	4	240	1940	175	1435	21,40	32,30	15,80	21,50
	5	175	1525	85	1185	20,60	28,10	26,60	34,10
	6	270	1910	30	845	23,00	12,60	21,60	26,10
	$M \pm m$	$158 \pm 31,8$	$1572 \pm 123,7$	$80 \pm 22,5$	$1179 \pm 108,9$	$17,5 \pm 2,86$	$21,6 \pm 3,25$	$17,6 \pm 2,21$	$17,9 \pm 2,60$
После диализа	1	75	220	30	285	9,60	43,20	5,10	80,0
	2	35	275	75	385	4,70	10,50	7,40	49,2
	3	115	415	75	220	6,00	13,70	6,80	20,2
	4	50	265	65	205	8,10	12,60	4,10	10,6
	5	40	210	165	730	13,50	29,30	2,60	8,9
	6	80	810	40	210	9,70	19,30	3,60	8,9
	$M \pm m$	$66 \pm 12,2$	$366 \pm 92,8$	$75 \pm 15,4$	$339 \pm 83,1$	$8,60 \pm 1,29$	$21,4 \pm 1,35$	$6,85 \pm 0,65$	$27,0 \pm 5,89$

Можно было бы предположить, что в течение одночасовой инкубации диализированного гомогената, ввиду недостаточного контакта марганца с апоферментом, активность фермента полностью не проявляется.

С целью выяснения этого вопроса нами проводились идентичные эксперименты с предварительной инкубацией (прединкубация) гомогената в течение 20 мин в присутствии ионов марганца. Согласно литературным данным, прединкубация в присутствии марганца значительно активизирует печеночную уреотелическую аргиназу [17].

Таблица 2

Влияние прединкубации гомогенатов почек и печени на эффект марганца при определении аргиназной активности (прирост мочевины в мкмоль/г свежей ткани)

Состояние пробы	Номера опытов	П о ч к и			П е ч е н ь		
		марганец			марганец		
		—	+		—	+	
		без прединкубации	без прединкубации	с прединкубацией	без прединкубации	без прединкубации	с прединкубацией
До диализа	1	125	1480	2175	19,9	25,0	25,2
	2	148	1310	2020	21,4	32,3	34,1
	3	375	1410	2030	20,6	28,1	22,6
	4	230	1595	2035	43,3	56,0	44,4
	5	240	1940	2160	41,4	50,1	46,0
	6	270	1940	2710	—	—	—
	M±m	231±36,7	1613±115,6	2188±107,9	29,3±3,97	37,7±6,20	34,4±4,70
После диализа	1	115	415	400	8,10	12,6	19,3
	2	82	365	380	13,50	29,3	32,0
	3	75	475	435	9,70	19,3	19,0
	4	20	360	345	18,70	62,2	66,0
	5	50	265	290	14,00	44,4	62,6
	6	80	810	940	14,01	42,3	49,8
	M±m	70,3±13,1	448±77,6	465±94,6	13,00±1,51	34,7±6,9	39,5±8,01

Данные табл. 2 показывают, что прединкубация значительно повышает активность аргиназы почек до диализа, после диализа этого не наблюдается. Этот факт делает допустимым приведенное выше мнение, согласно которому изменения, происходящие с ферментом при диализе, приводят к понижению и даже потере возможности реализации эффекта марганца. Прединкубация печеночного гомогената не приводит к активированию фермента и даже несколько (недостаточно) понижает ее активность. Это подтверждает мнение о том, что в гомогенате печени аргиназа насыщена ионами марганца.

Следовательно, диализ печеночного гомогената не приводит к понижению или потере возможности реализации эффекта марганца.

Таблица 3

Влияние тепловой обработки на аргиназную активность почек и печени кур
(прирост мочевины в мкмоль/г свежей ткани)

Состояние пробы	Номера опытов	П о ч к и					
		0°C (5 мин)			60°C (5 мин)		
		марганец			марганец		
		—	+		—	+	
		без пред- инкуба- ции	без пред- инкубации	с пред- инкубацией	без пред- инкубации	без пред- инкубации	с пред- инкубацией
До диализа	1	270	1940	2710	20	675	875
	2	105	2080	2585	30	820	915
	3	50	1460	1660	25	435	575
	4	155	1910	2340	35	810	900
	5	125	1744	2180	30	730	810
	M±m	144±37	1827±105,4	2295±186,3	28±2,6	694±71,0	821±66,3
После диализа	1	50	810	940	50	170	275
	2	35	950	1190	10	220	335
	3	15	480	725	25	40	95
	4	35	620	810	45	55	165
	5	25	590	780	40	50	155
	M±m	32±5,91	690±85,1	889±84,5	34±7,3	109±37,2	205±44,1
До диализа	П е ч е н ь						
	1	36,2	90,6	42,6	14,1	36,1	28,4
	2	41,4	50,0	46,2	6,0	20,9	30,9
	3	43,3	56,1	44,4	9,3	19,7	20,7
	4	15,0	19,4	21,6	0,27	13,3	21,6
	5	19,1	25,2	31,2	3,50	5,3	13,6
	M±m	31,0±7,3	48,2±10,9	37,4±4,5	6,67±2,22	19,0±4,9	23,0±3,0
После диализа	1	18,7	62,2	66,0	6,12	33,6	38,0
	2	14,0	44,4	52,6	1,07	28,8	34,2
	3	14,0	42,3	49,8	4,03	24,0	30,8
	4	8,7	16,5	15,6	0,61	5,9	6,5
	5	4,9	13,3	13,9	2,73	3,7	5,6
	M±m	12,8±2,8	33,7±9,3	39,5±10,8	2,81±0,7	19,2±6,3	23,0±2,1

Эти же эксперименты нами проводились на фоне тепловой обработки фермента (гомогенат предварительно инкубировался при температуре 60°C в течение 5 мин).

Приведенные в табл. 3 данные показывают, что тепловая обработка, хотя и понижает активность аргиназы печени (приблизительно на 40%), однако те же закономерности полностью сохраняются. Это еще раз доказывает, что печеночный фермент достаточно насыщен марганцем и не обладает лабильными механизмами регуляции под влиянием названного двухвалентного иона.

Что же касается почечного гомогената (табл. 3), то при его тепловой обработке аргиназа также значительно инактивируется (приблизительно на 50%), однако до диализа фермент сохраняет способность активироваться ионами марганца. После диализа, как это наглядно видно из таблицы, у изучаемого фермента резко снижается возможность активироваться ионами марганца. Вероятно, тепловая обработка делает фермент более уязвимым в отношении диализа.

Совокупность полученных данных свидетельствует о том, что почечная и печеночная аргиназы кур значительно отличаются друг от друга также и по характеру активирования двухвалентными ионами. По всей вероятности, почечный фермент обладает более сложными и в то же время более лабильными возможностями активирования.

Ереванский государственный университет,
кафедра биохимии

Поступило 23.VII 1973 г.

Մ. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ, Բ. Ա. ԱԿՈՊՅԱՆ, Հ. Պ. ԿԱՐԱ-ՊՈՂՈՅԱՆ, Խ. Հ. ԹՈԹՅԱՆ

ԵՐԿԱՐԺԵՔԱՅԻՆ ԻՈՆՆԵՐԻ ԱՂԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀԱՎԵՐԻ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ԱՐԳԻՆԱԶԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐՍ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածը նվիրված է երկարժեքային իոնների ազդեցության առանձնահատկությունների ուսումնասիրությանը, հավերի հյուսվածքների արգինազային ակտիվության վրա:

Բացահայտված են որոշակի տարբերություններ երկարժեքային իոնների ազդեցության բնույթի վերաբերյալ երիկամային և լյարդի արգինազային վրա դիալիզի և տարբեր ջերմաստիճանների պայմաններում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бунятян Г. Х., Давтян М. А. II Всесоюзн. биох. съезд, Ташкент, 1969.
2. Бунятян Г. Х., Петросян Л. А. и Давтян М. А. Вопросы биохимии мозга, Ереван, 6, 23, 1970.
3. Давтян М. А. Вопросы биохимии мозга. Ереван, 4, 237, 1968.
4. Давтян М. А. и Бунятян Г. Х. Биохимия, 35, 2, 412, 1970.
5. Давтян М. А., Бунятян Г. Х., Баблоян Р. С. II всесоюз. биох. съезд, Ташкент, 1969.
6. Давтян М. А., Бунятян Г. Х., Геворкян Д. М., Петросян Л. А. Вопросы биохимии мозга. Ереван, 6, 37, 1970.
7. Давтян М. А., Петросян Л. А. Биологический журнал Армении, 23, 5, 1970.
8. Давтян М. А., Бунятян Г. Х., Геворкян Д. М., Баблоян Р. С., Петросян Л. А. II Всесоюзн. биох. съезд, Ташкент, 1969.

9. Сарухян Ж. Г., Петросян Л. А., Бабоян Р. С., Давтян М. А. Биологический журнал Армении, 26, 2, 1973.
10. Силакова А. И., Трум Г. И., Явилякова А. Вопросы медицинской химии, 8, 5, 77, 1962.
11. Clementi A. Atti. Accad. Lincei, 23, 612, 1914.
12. Clementi A. Atti. Accad. Lincei, 27, 299, 1918.
13. Grazi E., Magri E. Biochem. J. 126, 4, 1972.
14. Hirsch-Kolb H., Grenberg D. J. Biol. Chem., 23, 243, 1968.
15. Hirsch-Kolb H. J., Kolb H. J., Greenberg D. M. J. Biol. Chem. 246, 2, 1971.
16. Moricova R., Itiro S. J. Nara Med. Assoc. 19, 4, 558, 1968.
17. Ratner S. Adv. Enzymol., 15, 319, 1954.
18. Seligson H. J. Lab. and Clin. Med., 38, 324, 1951.

Р. М. НИАЗЯН, М. Г. УРГАНДЖЯН, С. Г. МОВСЕСЯН

УЧАСТИЕ ДЕАМИНО-НАДН В ОКИСЛИТЕЛЬНОМ ФОСФОРИЛИРОВАНИИ В МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ФРАКЦИИ МОЗГОВОЙ ТКАНИ

Изучалось влияние Д-НАД на процессы окисления и фосфорилирования в митохондриальной фракции мозга в отсутствии экзогенных субстратов. Д-НАД в значительной степени стимулирует окислительное фосфорилирование за счет окисления эндогенных субстратов. Вместе с тем с помощью манометрических и спектрофотометрических исследований было обнаружено, что восстановленная форма Д-НАД, в отличие от НАДН, заметно окисляясь в митохондриях мозга, повышает уровень сопряженного с дыханием фосфорилирования.

Изучение участия Д-НАД в процессе гликолитической оксидоредукции показало, что система НАД-Д—НАД играет важную роль в сопряжении процессов гликолиза и окислительного фосфорилирования.

В 1951 году Ленинджер впервые обнаружил, что мембраны митохондрий непроницаемы для пиридиннуклеотидов, в частности для НАД [21].

Вопрос о проницаемости митохондрий в отношении внешних пиридиннуклеотидов в дальнейшем был предметом исследования и других авторов [15—17, 24]. Помимо констатации факта весьма медленного проникновения никотинамидных коферментов в интактные митохондрии, эти исследователи выявили энергозависящий характер данного процесса. После установления феномена непроницаемости митохондриальных мембран в отношении НАДН был постулирован ряд привлекательных и порою парадоксальных положений, объясняющих механизм транспорта электронов НАДН из гиалоплазмы в митохондрии [2, 7—9, 13, 14, 18, 19, 26—28]. Согласно этим представлениям, образовавшийся при гликолизе немитохондриальный НАДН может окисляться двумя путями: либо через пируват при участии цитоплазматической лактатдегидрогеназы с образованием молочной кислоты, либо через дыхательную цепь, благодаря существованию так называемых челночных систем (α -глицерофосфат-диоксиацетонфосфат, малат-оксалоацетат, ацетоацетат- β -оксибутират, глутамат-оксалоацетат и система ацил—S-CoA). Однако представления о существовании «челночных» механизмов при окислении экстрамитохондриального НАДН по сей день нельзя считать экспериментально достаточно обоснованными, ибо в литературе имеется ряд фактов, частично или полностью опровергающих наличие и функционирование этих систем в клетке [19, 22, 28]. Результаты предыдущих исследований позволили нам высказать предположе-

ние о том [1, 3, 4], что деаминированная форма НАД-деамино-НАД (Д-НАД), обнаруженная в тканях животного организма, легко преодолевает мембранный барьер митохондрий и энергично контактирует с дыхательной цепью. Полученные результаты позволили нам прийти к заключению, что Д-НАД, по-видимому, выполняет важную функцию в регуляции и интеграции гликолиза и окислительного фосфорилирования.

В связи с вышеизложенным в настоящей работе мы задались целью изучить роль восстановленного Д-НАД в транспорте электронов из цитоплазмы в митохондрии мозговой ткани и его участие в сопряженном фосфорилировании.

Материал и методика. Опыты проводились на кроликах. После декапитации животного головной мозг быстро извлекался и переносился в охлажденный стакан. Тщательно удалялась мягкая мозговая оболочка, и мозг измельчался ножницами до более или менее гомогенной массы. Гомогенизация производилась с 9 объемами 0,25 М раствора сахарозы (рН 7,4) в гомогенизаторе с тефлоновым пестиком. Фракционирование гомогенатов производилось по методу Броди и Бейн [10], видоизмененному Палладиным и Кирсенко [5]. Гомогенаты центрифугировались на холоде (0—4°C) для удаления ядер при 800—900 g 10 мин. Фракция митохондрий выделялась путем центрифугирования полученной надосадочной жидкости в течение 15 мин при 18000—20000 g.

Определение окислительного фосфорилирования проводилось в инкубационной смеси, содержащей 0,2 мл 0,133 М К-фосфатного буфера (рН 7,4); 0,15 мл 0,2 М Трис-НСI буфера (рН 7,4); 0,1 мл 0,12 М $MgSO_4$; 0,1 мл 0,02 М АТФ; 0,1 мл 0,56 М глюкозы; 1 мг кристаллической гексокиназы (Sigma Chemical Company). Субстраты окисления — Д-НАДН и НАДН добавлялись по 13,0, а никотинамид (НА) — 16,4 мкмоль на пробу. В опыт было взято 0,5 мл митохондриальной фракции, что соответствовало 500 мг свежей ткани. Объем инкубационной смеси — 2 мл. Инкубация проводилась при 26°C в течение 30 мин в атмосфере воздуха. При изучении окисления добавленных Д-НАДН и НАДН спектрофотометрическим способом (ΔE_{340}) инкубация длилась до 1 часа. Исследования проводились без специального приспособления, улавливающего неорганический фосфат (НФ), АТФ, глюкозу и гексокиназы. Дыхание митохондрий измерялось монометрическим способом в аппарате Варбурга. Убыль неорганического фосфата определялась по методу Лоури и Лопеса [23], видоизмененному Пилом и Лохманом [25]. Инкубационная смесь определения гликолиза содержала: 0,133 М К-фосфатный буфер (рН 7,4) — 0,1 мл; 0,75 М Трис-НСI буфер (рН 7,4) — 0,4 мл; 0,12 М $MgSO_4$ — 0,1 мл; митохондриальная фракция — 0,4 мл; АТФ — 3,0 мкмоль НАД и Д-НАД добавляли по 2,86 мкмоль, НА — 12,0 мкмоль. Объем инкубационной смеси доводился до 1,5 мл, 0,25 М раствором маннита (рН 7,4). Продолжительность инкубации — 30 мин при 30° в атмосфере воздуха. Молочная кислота измерялась методом, описанным Баркером и Саммерсоном [11], пируват и α -кетоглутарат — спектрофотометрическим методом по Тарве [6].

Результаты и обсуждение. Предыдущими исследованиями нами было показано [3, 4], что добавление Д-НАД к митохондриальной фракции мозга в отсутствие экзогенных субстратов дыхания приводит к заметному усилению поглощения кислорода, при этом в значительно большей степени стимулируется процесс эстерификации неорганического фосфата.

Данные, приведенные в табл. 1, подтверждают наши предыдущие результаты, согласно которым в непрединкубированной митохондриальной фракции мозговой ткани Д-НАД сильно стимулирует сопряженное фосфорилирование, в результате чего резко возрастает Р/О, достигая

Таблица 1

Действие Д-НАД на окислительное фосфорилирование в митохондриальной фракции мозга в отсутствие экзогенного субстрата дыхания

Условия опыта	Непрединкубированные митохондрии			Прединкубированные (10 мин) митохондрии		
	ΔP	ΔO	P/O	ΔP	ΔO	P/O
Контроль	0,4	1,6	—	0,0	0,7	—
Д-НАД+НА	12,7	4,1	3,1	1,4	1,1	—
НАД+НА	1,7	2,1	—	0,6	0,9	—
Д-НАДН (М. Ф.)	+0,8	1,0	—	—	—	—

ΔP — убыль неорганического фосфата (в мкатах на пробу).

ΔO — поглощение кислорода (в мкатах O_2 на пробу) Д-НАД, НАД и Д-НАДН (М. Ф.) добавляли на пробу в количестве 2,8 мкмоль.

Число опытов — 8.

3.1. (Потребление кислорода митохондриями в этих опытах составляет 4,1, а количество эстерифицированного ортофосфата 12,7 мкатом на пробу). Из этих данных одновременно видно, что НАД, добавленный в эквимольных количествах, не оказывает существенного влияния как на потребление кислорода, так и на процесс фосфорилирования, что не противоречит результатам исследований других авторов [10], согласно которым экзогенный НАД в интактных митохондриях мозга не эффективен в стимулировании дыхательного фосфорилирования. На основании этих результатов можно было прийти к выводу о том, что в отличие от НАД Д-НАД легко проникает в митохондрии и, вовлекаясь в процесс переноса электронов дыхательной цепи, стимулирует окисление эндогенных субстратов дыхания.

Действительно, последующие опыты подтвердили это предположение. С целью подтверждения факта функционирования Д-НАД в цепи терминального окисления в дальнейшем мы проводили исследования с модифицированной формой Д-НАД (Д-НАДН М. Ф.), лишенной коферментной функции. Факт потери окислительно-восстановительной способности модифицированной формы Д-НАДН, полученной из Д-НАДН при обработке последнего в кислой среде (HCl), был установлен на основании энзиматического теста с применением кристаллической алкогольдегидрогеназы.

Данные, приведенные в табл. 1, показывают, что модифицированная форма Д-НАДН, которая не обладает электрон-акцепторной и донаторной функцией, вовсе не эффективна в стимулировании сопряженного фосфорилирования в митохондриях мозга. Это свидетельствует о непосредственном участии Д-НАД в качестве переносчика электронов в цепи окисления. Последующие опыты показали (табл. 1), что 10-минутная прединкубация, которая приводит к истощению митохондрий от эндогенных субстратов, полностью купирует стимулирующий эффект Д-НАД на окислительное фосфорилирование. Принимая во внимание то обстоятельство, что стимулируемое Д-НАД эндогенное дыхание может

Таблица 2
Влияние Д-НАДН на окислительное фосфорилирование в прединкубированной митохондриальной фракции мозга

Условия опыта	ΔP	ΔO	P/O
Контроль	0,0	0,9	—
Д-НАДН	6,7	9,1	0,76
НАДН	1,3	2,1	—
α -КГ	11,7	5,3	2,2

ΔP — убыль неорганического фосфата (в мкатах фосфата на пробу).

ΔO — поглощение кислорода (в микроатомах O_2 на пробу). Субстраты окисления добавляли на пробу в количестве 13,0 мкмоль.

Число опытов — 10.

служить помехой при выяснении вопроса окисления Д-НАДН и НАДН, в дальнейшем исследования проводились на прединкубированной (10 мин) митохондриальной фракции.

Данные табл. 2. показывают, что в митохондриальной фракции мозга добавленный Д-НАДН значительно (9,1 мкатом O_2 на пробу) стимулирует поглощение кислорода, что сопровождается заметной эстерификацией НФ (6,7 мкатом фосфора на пробу). Величина коэффициента окислительного фосфорилирования в этих опытах составляет 0,76. Из этой же таблицы видно, что в митохондриях мозга в присутствии НАДН как потребление кислорода, так и фосфорилирование не претерпевают наглядных изменений. Для сопоставления полученных результатов параллельно изучалось окисление α -КГ. Из приведенных в табл. 2 данных видно, что α -КГ оказывает значительно более сильный эффект на потребление кислорода и утилизацию НФ митохондриями, чем экзогенный Д-НАДН. Однако полученные результаты свидетельствуют о достаточно высокой скорости окисления восстановленного Д-НАД в митохондриях и его эффективности в качестве субстрата дыхания и фосфорилирования.

Последующие спектрофотометрические исследования (рис. 1) подтвердили, что в митохондриальной фракции мозга добавленный Д-НАДН в отличие от экзогенного восстановленного НАД подвергается весьма интенсивному окислению.

Из рис. 1 видно, что в течение 30 мин инкубации окисляется примерно 70% добавленного Д-НАДН, между тем как окисление НАДН в этот промежуток времени составляет лишь 12%.

В связи с выяснением вопроса об участии Д-НАД в переносе электронов из гиалоплазмы в митохондрии, т. е. в интеграции гликолиза и окислительного фосфорилирования, представляло определенный интерес изучить активность указанного кофактора в гликолитической оксидоредукции, в формировании молочной кислоты по сравнению с НАД. Результаты, приведенные в табл. 3, показывают, что Д-НАД менее эффективен в образовании молочной кислоты из глюкозы, чем НАД. Так,

Таблица 3

Сравнительное действие деамино-НАД и НАД на образование молочной кислоты, пирувата и α -кетоглутарата в митохондриальной фракции мозговой ткани, мкмоль/100 мг белка

Условия опыта	Молочная кислота	Пируват	α -кетоглутарат
Контроль	11,7	1,82	1,03
НАД+НА	74,0	2,16	1,7
Д-НАД+НА	38,4	10,5	7,4

Число опытов — 10.

например, продукция молочной кислоты в пробах Д-НАД и НАД по сравнению с контрольными опытами интенсифицируется в 3 и 6 раз соответственно. Обратное явление наблюдается в содержании кетокислот. Уровень образовавшегося пирувата и α -кетоглутарата в пробах с Д-НАД соответственно в 5 и 4,5 раза выше, чем в опытах с НАД. Эти данные указывают на то, что Д-НАД и НАД на окислительной стадии гликолиза, т. е. фосфоглицеральдегид дегидрогеназной реакции, проявляют примерно одинаковую активность, однако в лактатдегидрогеназной реакции Д-НАДН менее эффективен, чем восстановленный НАД.

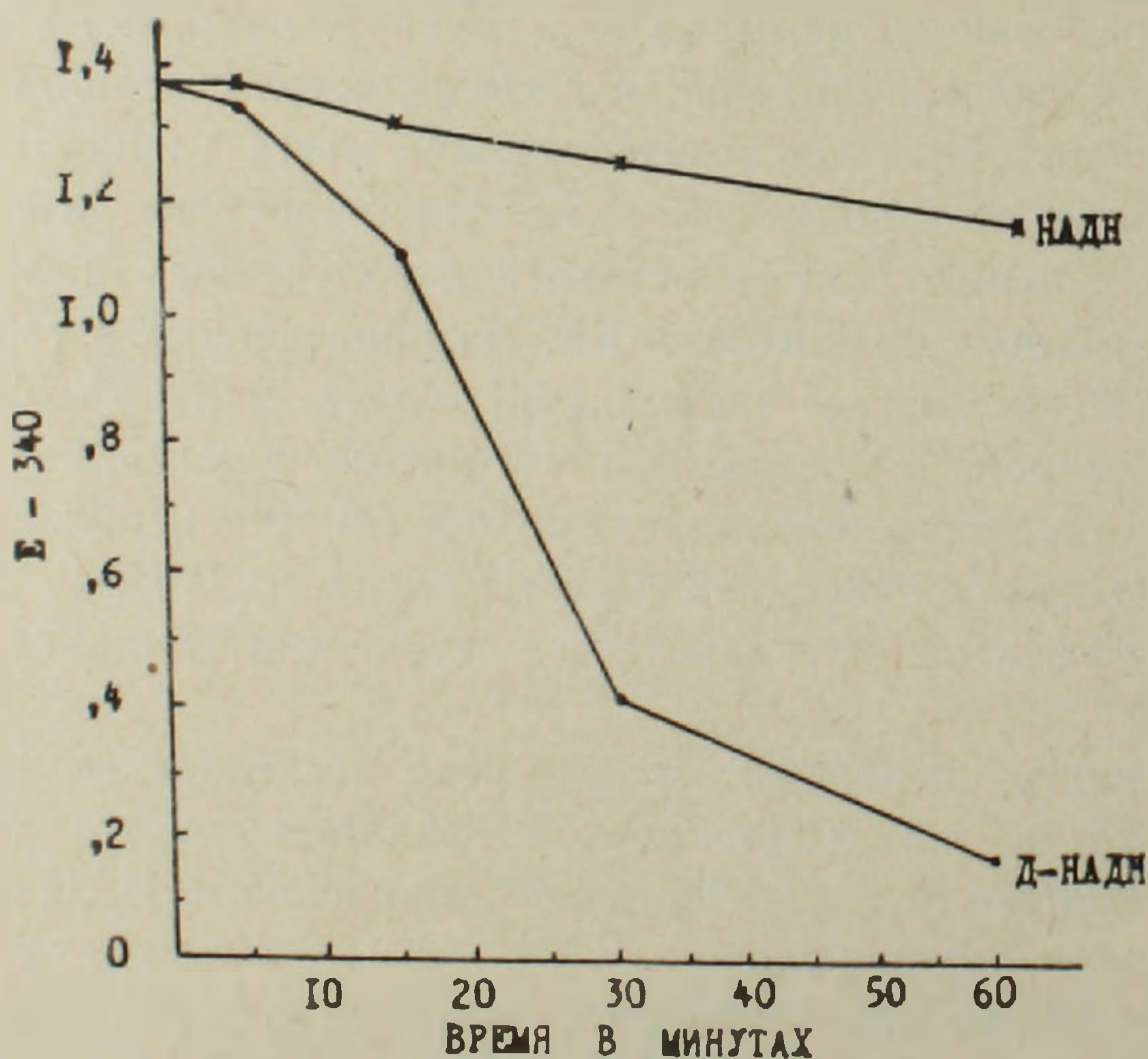


РИС. 1

Рис. 1. Скорость окисления добавленного Д-НАДН и НАДН в митохондриальной фракции мозга.

Совокупность полученных результатов позволяет заключить, что немитохондриальный Д-НАДН способен сравнительно быстро проникать в митохондрии и окисляться в дыхательной цепи. В результате этого не весь пируват переходит в лактат, и часть его окисляется в митохондриях с формированием α -кетоглутарата.

Эти результаты позволяют предположить, что Д-НАД принадлежит важная роль в регуляции и гармоничной деятельности гликолиза, электронно-транспортной системы и цикла трикарбоновых кислот. Тем более, что, как известно, образовавшийся в процессе гликолиза НАДН по сравнению с Д-НАДН весьма слабо окисляется в интактных митохондриях, к тому же преимущественно с помощью «челночных» систем.

Институт биохимии
АН АрмССР

Поступило 21.III 1973 г.

Ռ. Մ. ՆԱԶՅԱՆ, Մ. Գ. ՈՐԴԱՆՋՅԱՆ, Ս. Գ. ՄՈՎՍԵՍՅԱՆ

Դ-ՆԱԴԻ-Ի ՄԱՍՆԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՕՔՍԻԴԱՑԻՈՆ ՖՈՍՖՈՐԻԼԱՑՄԱՆԸ ԳԼԻՈԼԻԶԻ ՄԻՏՈՔՈՆՏՐԻԱԼ ՖՐԱԿՑԻԱՅՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ Դ-ՆԱԴ-ը նշանակալից չափերով խթանում է օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման պրոցեսը ուղեղային հյուսվածքի միտոքոնդրիալ ֆրակցիայում էկզոգեն սուբստրատների բացակայության պայմաններում: Ապացուցվել է, որ Դ-ՆԱԴ-ի ազդեցությունը ֆոսֆորիլացվող շնչառության վրա իրականանում է էնդոգեն սուբստրատների օքսիդացման հաշվին, քանի որ նախապես ինկուբացիայի ենթարկված միտոքոնդրիալ պատրաստուկներում Դ-ՆԱԴ-ը չի դրսևորում նման ազդեցություն:

Մանոմետրիկ և սպեկտրոֆոտոմետրիկ ուսումնասիրություններով հաստատվել է, որ Դ-ՆԱԴ-ի վերականգնված ձևը — Դ-ՆԱԴԻ-ը ցայտուն կերպով օքսիդանում է ուղեղի միտոքոնդրիաներում ակնհայտորեն խթանելով ֆոսֆորիլացման պրոցեսը:

Գլխուղեղի պրոցեսների վրա Դ-ՆԱԴ-ի և ՆԱԴ-ի յուրահատուկ ազդեցության վերաբերյալ ստացված արդյունքները ինչպես նաև վերը նշված տվյալները հիմք են տալիս եզրակացնելու, որ Դ-ՆԱԴ—ՆԱԴ սխեման կարևոր դեր է խաղում գլիկոլիզի և օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման կառնաձուլման ու ներդաշնակ գործունեության մեջ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бунятян Г. Х. и Мовсесян С. Г. ДАН АрмССР, 45, 218, 1967.
2. Ленинджер А. Митохондрии. М., 1966.
3. Мовсесян С. Г. Докт. дисс., Ереван, 1968.
4. Мовсесян С. Г., Мирзоян Р. А., Бунятян Г. Х. ДАН АрмССР, 49, 98, 1969.
5. Палладин А. В., Курсенко О. В. Биохимия, 26, 385, 1961.
6. Турве У. С. Третья Всесоюзн. конф. биох. нерв. системы, Ереван, 271, 1963.
7. Boxer G. E. and Devlin T. M. Science, 134, 1945, 1961.
8. Bucher Th. and Klingenberg M. Angew. Chem., 70, 552, 1958.
9. Borst P. Proc. intern. Congr. Biochem., 5-th, Moscow, 1961.
10. Brody T. M. and Bain T. A. J. Biol. Chem., 195, 685, 1962.
11. Barker S. B. and Summers W. H. J. Biol. Chem., 138, 535, 1941.
12. Chance B. and Thorell B. J. Biol. Chem., 234, 3044, 1959.
13. Devlin T. M. and Bedel B. M. J. Biol. Chem., 235, 2134, 1960.

14. *Estabrook R. W. and Sacktor B. J. Biol. Chem.*, 233, 1014, 1958.
15. *Greenspan M. D. and Purvis J. L. Biochem. Biophys. acta*, 99, 191, 1965.
16. *Greenspan M. D. and Purvis J. L. Biochem. Biophys. acta*, 99, 167, 1965.
17. *Greenspan M. D. and Purvis J. L. J. Biol. Chem.*, 243, 2921, 1968.
18. *Grunnet N. Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 41, 909, 1970.
19. *Hassinen J. Ann. Med. expt. Fenn.*, 45, 35, 1967.
20. *Klingenberg M. and Bucher Th. Biochem. Z.*, 334, 1, 1961.
21. *Lehninger A. L. J. Biol. chem.*, 190, 345, 1951.
22. *Lehninger A. L., Sudduth H. C. and Wise J. R. J. Biol. chem.*, 235, 2450, 1960.
23. *Lewry O. and Loper A. J. Biol. chem.*, 162, 421, 1946.
24. *Purvis J. L. and Lowenstein J. J. Biol. chem.*, 236, 2794, 1961.
25. *Peel C. L. and Loughman K. L. Biochem. J.*, 65, 709, 1957.
26. *Sacktor B. Proc. intern. Congr. Biochem.*, 5-th, Moscow, 1965.
27. *Whereat A., Orishimo M. W. and Nelson J. J. Biol. chem.*, 244, 6498, 1969.
28. *Zebe E., Delbruck A. and Bucher T. Biochem. Z.*, 331, 254, 1959.

Е. Е. НИКОГОСЯН

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРИЗНАКОВ ЗЕРНА ПШЕНИЦ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В АРМЕНИИ

В работе изучались физические свойства зерна озимых и яровых пшениц. Выяснено, что вес 1000 зерен и натурный вес в большей степени зависят от особенностей самого сорта, а стекловидность зерна, наоборот, в основном зависит от внешних условий.

Известно, что количественные признаки зерна пшеницы—вес 1000 зерен, натурный вес, стекловидность и другие физические свойства—в значительной мере определяются почвенно-климатическими условиями выращивания. Однако этот вопрос в республике изучен недостаточно.

В течение 1966—1972 гг. нами проводились анализы с целью изучения изменчивости физических свойств зерна пшениц в зависимости от сорта, года и района возделывания.

При обработке полученных данных вычислялась средняя арифметическая величина M , среднеквадратичное отклонение и коэффициент вариации C .

Образцы зерна для анализа получены из 9-и ГСУ АрмССР. Стандартными методами проведены следующие анализы: вес 1000 зерен, стекловидность и натурный вес зерна.

Результаты анализов представлены в табл. 2—5. Данные приведены за 1969 год, поскольку он более типичный для Армении. В итоге трехлетних исследований было установлено, что вес 1000 зерен, стекловидность, натурный вес зерна варьируют в очень больших пределах в зависимости от сорта, разновидности, района возделывания и климатических условий года (табл. 1).

Вес 1000 зерен яровых сортов пшеницы колеблется в среднем в пределах 25,5—38,0 г (табл. 2). Наиболее высоким абсолютным весом обладают местные сорта Галгалос (38,0 г) и Эринацеум 36 (34,5 г), наименьшим—местный Эринацеум (25,5 г) и Норкондик (26,7 г). Размах веса 1000 зерен у яровых пшениц составляет 20,8 г (22,1—42,9).

Сорта озимых пшениц, кроме сорта Новоукраинка 83, относятся к крупнозерным (44,2 г в среднем). Вес 1000 зерен у них колеблется в пределах 36,5—51 г, размах равен 14,5 г, т. е. на 6,3 г меньше, чем у яровых пшениц.

Большой крупностью зерна отличались сорта Мироновская-Юбилейная 50, Мироновская 808 и Безостая 1.

Из вышесказанного видно, что вес 1000 зерен изменяется в зависимости от сорта и условий выращивания, причем последние оказывают

Таблица 1

Физические свойства зерна пшениц, выращенных в различных почвенно-климатических условиях

Показатели	Средние данные по республике											
	1966				1969				1970			
	яровые		озимые		яровые		озимые		яровые		озимые	
	раз-	сред.	раз.	сред.	раз.	сред.	раз.	сред.	раз.	сред.	раз.	сред.
	мах											
Вес 1000 зерен, г	10	26,9	15	39	20,8	29,3	14,5	44,2	18,9	29	25,7	41,4
Стекловидность, %	41	71	65	61	39	64	63	60	54	55	56	57
Натурный вес, г/л	—	—	—	—	90	789	69	811	77	784	72	801

довольно заметное влияние. Однако крупнозерновые сорта, несмотря на изменение веса 1000 зерен в зависимости от условий внешней среды, остаются опять-таки крупнозерновыми.

Натурный вес яровых пшениц республики в среднем составляет 789 г/л (табл. 3). Колебания в этом показателе у яровой пшеницы достигают большой величины, размах—90 г/л. Высоким натурным весом отличаются сорта яровых пшениц Галгалос (830), Норкондик (804) и Эринацеум 36 (802 г/л), сравнительно низким—Норкондик 63 (774 г/л) (средние данные).

Натурный вес озимых пшениц в среднем составляет 811 г/л. Размах между натурным весом у озимых пшениц в республике составляет 69 г/л, т. е. на 21 г/л меньше, чем у яровых пшениц. Большим натурным весом (в среднем) отличаются сорта Безостая 1 (815), Мироновская-Юбилейная 50 (812), низким—Кармир слфаат (798 г/л).

Натурный вес зерна, как и все количественные признаки, изменяется в зависимости от сорта, разновидности и условий выращивания, но наибольшее значение имеет сорт пшеницы. Если у яровых пшениц среднеквадратичное отклонение составляет 22,11, а коэффициент вариации—2,80, то у озимых эти данные сравнительно низкие—соответственно 16,0 и 1,97. Кроме того, большое влияние на натурный вес оказывают сортовые особенности. Так, яровые пшеницы Ферругинеум 827, Эринацеум местный, из озимых Кармир слфаат, Мироновская 808, Мироновская-Юбилейная 50 более стабильны, а яровая пшеница Норкондик 63, озимые Запорожская 5, Новоукраинка 83, наоборот, очень сильно изменяются в зависимости от условий выращивания.

Стекловидность зерна (табл. 4) у яровых пшениц, возделываемых на ГСУ, колеблется в пределах 45—84% (размах=39), но в 1966 г. стекловидность зерна сорта Норкондик 63 в Анийском ГСУ достигала 92%.

Наиболее высоким процентом стекловидных зерен выделяются сорта Норкондик, Эринацеум местный и Норкондик 63, наименьшим—Эринацеум 36, Ферругинеум 827, Галгалос. Высокой стекловидностью зер-

Таблица 2

Вес 1000 зерен озимых и яровых пшениц, выращенных в различных почвенно-климатических условиях, г

Сорта		Сортоучастки									Статистические характеристики по сортам			
		Октем- рянский	Мартунин- ский	Варденис- ский	Сисиан- ский	Ахурян- ский	Анийский	Горисский	Гукасян- ский	Разданский	размах	М	$\sigma, \pm$	C, %
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Безостая—1		43,8	44,8	43,7	40,5	47,8	41,1	45,3	46,7	40,5	7,3	44,3	2,53	5,7
Мироновская-Юбилейная		—	47	51	—	—	—	—	—	—	4,0	49,0	2,0	4,1
Мироновская 808		—	48	47	—	—	—	41,6	—	—	6,4	45,5	2,82	6,2
Кармир слфаат		—	—	—	40,5	—	—	—	42,6	39	3,6	40,7	1,48	3,61
Новоукраинка 83		—	—	—	—	42,3	36,5	37,7	—	—	5,8	38,8	2,5	6,45
Запорожская 5		—	—	—	47,2	—	41,7	39,8	42,3	—	7,4	42,8	2,77	6,48
Эритролеукон 12		48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Харьковская 63		—	43,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ранняя 12		—	—	42,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Лютесценс 32		45,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Статистические характери- стики по сортоучасткам у ози- мых сортов	размах	4,2	4,6	8,6	6,7	5,5	5,2	7,6	4,4	1,5				
	М	45,4	45,8	46,0	42,7	45,0	39,7	41,1	43,8	39,55	14,5	44,2	3,52	7,96
	$\sigma, \pm$	1,77	1,73	3,61	10,0	8,7	2,41	2,79	2,0	0,75				
	C, %	3,9	3,78	7,83	23,4	19,3	6,07	6,78	4,57	1,88				
Варденик 9		—	31,2	31,3	—	—	—	—	—	—	0,1	31,1	0,142	0,46
Галгалос		—	—	—	—	42,9	33,2	—	—	—	9,7	38,0	4,85	12,75
Норкондик		—	27,4	—	—	28,7	24,2	—	—	—	4,5	26,7	1,9	7,1
Эринацеум местный		—	29,4	—	25,2	—	—	22,1	—	26,0	7,3	25,2	2,6	10,2
Эринацеум 36		—	37,0	32,1	—	—	—	—	—	—	4,9	34,5	2,47	7,15
Ферругинеум 827		—	34,2	30,3	—	31,8	28,8	27,2	—	—	7,0	30,5	2,36	7,74
Норкондик 63		—	31,7	26,0	—	32,8	27,4	23,7	—	—	9,1	28,3	3,44	12,12

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13
Статистические характеристики по сортоучасткам у яровых пшениц	размах	—	6,8	6,1	—	14,2	9,0	5,1	—	—	—	—	—	—
	М	—	31,8	29,7	25,2	34,0	28,4	24,3	—	26,0	20,8	29,39	4,59	15,66
	$\sigma, \pm$	—	3,11	2,36	—	5,34	3,22	2,13	—	—	—	—	—	—
	С, %	—	9,8	7,95	—	15,5	11,23	8,75	—	—	—	—	—	—

Таблица 3

Натурный вес зерна озимых и яровых пшениц, выращенных в различных почвенно-климатических условиях, г/л

Сорта	Сортоучастки								Статистические характеристики по сортам			
	Октемберянский	Мартунинский	Варденинский	Сисианский	Ахурянский	Горисский	Гукасянский	Разданский	размах	М	$\sigma, \pm$	С, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Безостая 1	826	835	803	810	820	821	794	812	41	815	12,35	1,52
Мироновская—Юбилейная	—	809	815	—	—	—	—	—	6	812	3,0	0,37
Мироновская 808	—	809	815	—	—	798	—	—	17	807	7,07	0,87
Кармир слфаат	—	—	—	809	—	—	797	790	19	798	7,9	0,99
Новоукраинка 83	—	—	—	—	832	790	—	—	42	811	21,0	2,59
Запорожская 5	—	—	—	—	831	768	806	—	63	802	26,0	3,22
Эритролеукон 12	797	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Харьковская 63	—	818	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ранняя 12	—	—	823	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Лютесценс 32	837	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Статистические характеристики по сортоучасткам у озимых пшениц	размах	40,0	26	20	1	12	53	12	22	—	—	—
	М	820	818	814	809 ⁵	827	794	792	801	69	811	16,0
	$\sigma, \pm$	16,9	10,06	7,15	0,5	5,6	18,9	8,64	11	—	—	1,97
	С, %	2,06	1,24	0,88	0,06	0,68	2,38	1,85	1,37	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Варденик 9	—	794	788	—	—	—	—	—	6	791	3,0	0,38
Галгалос	—	—	—	—	830	—	—	—	—	830	—	—
Норкондик	—	785	—	—	824	—	—	—	39	804	19,6	2,43
Эринацеум местный	—	789	—	802	—	770	—	785	32	786	11,4	1,45
Эринацеум 36	—	810	795	—	—	—	—	—	15	802	7,53	0,94
Ферругинеум 827	—	787	767	—	806	785	—	—	39	786	3,2	0,41
Норкондик 63	—	780	740	—	820	756	—	—	80	774	30,07	3,96
Статистические характеристики по сортоучасткам яровых пшениц	размах	30	55	—	24	29	—	—	—	—	—	—
	М	791	772	802	820	770	—	785	90	789	22,11	2,80
	$\sigma, \pm$	9,57	21,4	—	8,85	12,0	—	—	—	—	—	—
	С, %	1,22	2,77	—	1,7	1,56	—	—	—	—	—	—

Таблица 4

Общая стекловидность зерна озимых и яровых пшениц, выращенных в различных почвенно-климатических условиях, %

Сорта	Сортоучастки									Статистические характеристики по сортам			
	Октембе- рянский	Мартунин- ский	Варденис- ский	Сисиан- ский	Ахурян- ский	Анийский	Горисский	Гукасян- ский	Раздан- ский	размах	М	$\sigma, \pm$	С, %
	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Безостая 1	71	52	69	54	29	88	53	42	70	59	58	16,7	28,5
Мироновская-Юбилейная	—	60	74	—	—	—	—	—	—	14	67	7,0	10,45
Мироновская 808	—	83	75	—	—	—	52	—	—	31	70	13,1	18,7
Кармир слфаат	—	—	—	53	—	—	—	61	66	13	60	5,37	8,95
Новоукраинка 83	—	—	—	—	46	86	46	—	—	40	59	18,8	31,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Запорожская 5	—	—	—	—	27	90	71	45	—	63	58	24,1	41,5
Эритролеукоп 12	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Харьковская 63	—	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ранняя 12	—	—	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Лютесценс 32	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Статистические характеристики по сортоучасткам у озимых пшениц	размах	37	31	38	1	19	4	25	19	4	—	—	—
	M	54	67 ⁵	63 ⁸	53 ⁵	34	88	55 ⁵	49 ³	68	63	60	17,11
	$\sigma, \pm$	15,2	12,02	15,61	0,5	8,53	1,65	9,32	8,35	2	—	—	—
	C, %	22,2	17,8	24,4	0,93	24,05	1,87	16,8	16,9	2,94	—	—	—
Варденик 9	—	71	53	—	—	—	—	—	—	18	62	9,0	14,5
Галгалос	—	—	—	—	45	63	—	—	—	18	54	9,0	16,7
Норкондик	—	65	—	—	74	74	—	—	—	9	71	4,25	6,7
Эринацеум местный	—	64	—	69	—	—	82	—	66	18	70	7,0	10,0
Эринацеум 36	—	54	50	—	—	—	—	—	—	4	52	2,0	3,84
Ферругинеум 827	—	48	46	—	46	54	74	—	—	28	53	3,49	6,55
Норкондик 63	—	81	84	—	72	65	73	—	—	19	75	6,8	9,08
Статистические характеристики по сортоучасткам у яровых пшениц	размах	—	33	38	—	29	20	9	—	—	—	—	—
	M	—	64	58	69	59	64	76	—	66	39	64	12,0
	$\sigma, \pm$	—	10,75	15,11	—	13,78	7,11	3,94	—	—	—	—	—
	C, %	—	16,7	26,05	—	23,18	11,1	5,19	—	—	—	—	—

Таблица 5

Физические признаки зерна пшеницы у сорта Безостая 1, выращенного в разных зонах Армении, по годам (средние данные)

Зоны	ГСУ	Вес 1000 зерен, г					Натурный вес зерна, г/л				Стекловидность, %					
		1966	1969	1970	1971	1972	1969	1970	1971	1972	1966	1969	1970	1971	1972	
I	Алаверди	42	—	—	44,1	42,9	—	—	808	805	53	—	—	60	64	
II	Ахурян	—	47,8	—	55,5	45,9	829	—	825	826	—	29	—	54	65	
III	Ани	34	41,1	—	—	—	—	—	—	—	86	88	—	—	—	
III	Гукасян	34	46,7	—	—	—	794	—	—	—	70	42	—	—	—	
IV	Мартуни	45	44,8	45,6	—	—	835	817	—	—	22	52	64	—	—	
IV	Варденис	47	43,7	42,7	38,6	—	803	817	811	—	46	69	47	79	—	
V	Горис	—	45,3	36,9	40,7	35,5	821	—	826	770	—	53	35	80	46	
V	Сисиан	32	40,5	41,8	—	—	810	818	—	—	89	54	49	—	—	
VII	Раздан	38	40,5	42,4	—	—	812	804	—	—	69	70	48	—	—	
IX	Эчмиадзин	—	43,8	—	47,4	44,2	826	—	824	824	—	71	—	53	57	
Статистические характеристики по годам		размах	15	7,3	8,7	13,5	14,6	41	14	37	87	64	59	29	56	37
		M	39	44,3	41,9	43,5	42,4	815	815	823	804	61	59	49	68	58
		$\sigma, \pm$	5,71	2,53	2,81	3,42	3,83	12,35	5,79	11,8	21,8	6,7	16,7	9,23	14,40	9,91
		C, %	14,64	5,7	6,75	7,86	9,03	1,52	0,71	1,43	2,71	10,9	28,5	18,9	22,16	17,09

на выделяется также сорт Мироновская 808, у которого среднеквадратичное отклонение и коэффициент вариации достигают большой величины ($T=13,1$, $C=18,7\%$).

Заслуживает внимания тот факт, что размах по стекловидности у различных сортов, возделываемых в одних и тех же условиях, больше (от 9 до 38), чем у одних и тех же сортов, возделываемых в разных условиях (от 4 до 28).

Таким образом, влияние внешних условий на стекловидность зерна большое. Но есть и более стабильные сорта по стекловидности, как, например, Кармир слфаат, Эринацеум 36, Ферругинеум 827, Норкондик.

Значительный интерес представляют физические свойства зерна сорта Безостая 1, который испытывался в условиях всех ГСУ (табл. 5).

Вес 1000 зерен у этого сорта колеблется в пределах 32—47,8 г, в среднем 39—44,3 г, размах—15,8 г.

Самые высокие показатели по весу 1000 зерен ежегодно отмечались на Ахурянском ГСУ (в среднем 45,5—47,8 г). Несколько уступают им данные, полученные на Мартунинском, Варденисском и Эчмиадзинском ГСУ. Низкими оказались показатели на Сисианском (32—41,8 г) и Анийском (34—41,1 г) ГСУ.

По весу 1000 зерен сорт Безостая 1 можно считать сравнительно стабильным, так как между отклонением и коэффициентом вариации в разные годы разница небольшая и составляет 1,3 и 3,33%, за исключением 1966 г.

Натурный вес зерна у этого сорта в республике колеблется в пределах 770—835, по средним данным, 803—823 г/л. Высоким натурным весом ежегодно отличалось зерно на Эчмиадзинском ГСУ, несколько уступает ему зерно Мартунинского и Ахурянского ГСУ. Степень колебаний сравнительно высокая, но коэффициент вариации низкий—0,71—2,71%.

Известно, что сорт Безостая 1 относится к полустекловидным сортам, однако в условиях Армении размах варьирования этого признака очень большой—66%. Наиболее растянутым является вариационный ряд по стекловидности зерна (22—88%). Высокой стекловидностью отличалось зерно, выращенное в условиях Анийского ГСУ (86—88%), низкий—Ахурянского (29—65%) и Мартунинского (22—64%) ГСУ.

Величина коэффициента корреляции по стекловидности во все годы возделывания большая (10,9—28,5%), следовательно, почвенно-климатические условия оказывают более существенное влияние на стекловидность зерна.

Из вышеприведенных данных видно, что размах варьирования по весу 1000 зерен и по натурному весу зерна у озимых пшениц на 6,3 г и 21 г/л меньше, чем у яровых, а расхождения в стекловидности зерна, наоборот, у озимых на 24% больше, чем у яровых.

Наиболее сжатым является вариационный ряд по натурному весу, а наиболее растянутым—по стекловидности зерна. Об этом свидетельствуют величины вариационного коэффициента. Если по натурному весу этот показатель составлял у яровых пшениц 2,8%, у озимых—

1,97%, по весу 1000 зерен—соответственно 15,66 и 7,96, то по стекловидности зерна—18,74 и 28,51%. Это говорит о том, что на стекловидность зерна внешние условия оказывают большее влияние, чем на натурный вес и вес 1000 зерен. Вес 1000 зерен и натурный вес в большей степени зависят от характера самого сорта. Стекловидность зерна, наоборот, в большей степени зависит от внешних условий.

По физическим свойствам зерна, особенно по весу 1000 зерен и натурному весу, сорта яровых пшениц различаются значительно больше, чем озимых.

Институт земледелия
МСХ АрмССР

Поступило 30.V 1973 г.

Ե. Ե. ՆԻՈՂՈՍՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ՄՇԱԿՎՈՂ ՑՈՐԵՆՆԵՐԻ ՀԱՏԻԿՆԵՐԻ ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

1966—1972 թթ. Հայկական ՍՍՀ տարբեր հողակլիմայական պայմաններում հետազոտել ենք աշնանացան և գարնանացան ցորենների սորտերի հատիկների քանակական մի քանի հատկանիշներ:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ցորենների սորտերը իրենց 1000 հատիկի քաշով, բնաքաշով, ապակենմանությամբ խիստ տարբերվում են, կախված՝ մշակման հողակլիմայական պայմաններից և տարվա եղանակից: Բայց այդ փոփոխությունները հիմնականում կախված են սորտային առանձնահատկությունից: Բարձրորակ հատիկների ունեցող սորտերը միշտ և բոլոր պայմաններում ցածրորակ հատիկներ ունեցողների համեմատությամբ ցուցաբերում են լավ հատկանիշներ:

1000 հատիկի քաշը և բնաքաշը սորտային ավելի կայուն հատկանիշներ են և ավելի քիչ են ենթարկվում արտաքին պայմանների ազդեցությանը, իսկ հատիկի ապակենմանությունը, ընդհակառակը, սորտային հատկանիշ լինելով հանդերձ, շուտ է փոփոխվում արտաքին պայմանների ազդեցությունից:

Գարնանացան ցորենների տարբեր սորտերը 1000 հատիկի քաշով և բնաքաշով իրարից ավելի քիչ են տարբերվում, քան աշնանացանը:

Մնողական ձևեր ընտրելիս պետք է հաշվի առնել սորտերի հատիկների ֆիզիկական հատկանիշները:

Գ. Հ. ՍՈՒՐՄԵՆՅԱՆ, Հ. Ե. ՍԱՖԱՐՅԱՆ

ՑՈՐԵՆԻ ՀԻՐՐԻԴԱՑԻԱՆ ՀԱՄԱՐ ԾՆՈՂԱԿԱՆ ՁԵՎԵՐԻ ԸՆՏՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԻ ՄԱՍԻՆ

Հանրահայտ է, որ սինթետիկ սելեկցիայի մեթոդով ցորենի, ինչպես նաև դյուղատնտեսական այլ կուլտուրաների բերքատու սորտեր ստանալը հիմնականում պայմանավորված է հիբրիդացման համար ծնողական զույգերի ճիշտ ընտրությամբ:

Ցորենի բեղմնավորման ու սելեկցիայի որոշ հարցեր ուսումնասիրելու հետ միաժամանակ մենք երկրագործության գիտահետազոտական ինստիտուտի Փարաքարի բազայի փորձահողամասերում նաև փորձեր ենք կատարել արտաքին միջավայրի տարբեր պայմաններում ընտրել ձևաբանական և ժառանգական այլ հակադիր հատկանիշներով տարբեր ծնողական զույգեր ու պարզել նրանց հիբրիդների համակեցությունում բիոտիպերի կենսական առանձնահատկությունների օրինաչափությունը:

Հիբրիդացման համար որպես ծնողական ձևեր օգտագործել ենք լեռնային, նախալեռնային և ցածրադիր գոտու պայմաններում մշակվող աշնանացան ցորենի *Բեզոստայա-1* (*lutescens*), *Միրոնովսկայա-808* (*lutescens*), *Արտաշատի-42* (*turcicum*), *էրիտրուլեուկոն-12* (*erythroleucon*), *Ֆերուգինեում-15* (*ferrugineum*) և *Ուկրաինկա* (*erythrospermum*) սորտերը:

Հիբրիդացման ժամանակ կազմվել է 5 զուգորդություն, որտեղ *Բեզոստայա-1* սորտը օգտագործվել է որպես մայրական ձև: Զուգորդություններում հայրական ձևերը *Բեզոստայա-1*-ից տարբերվում են հասկերի ձևաբանական հատկանիշներով՝ լրիվ կամ մասնակի *Բեզոստայա-1* և *Արտաշատի-42* ծնողական ձևերն ունեն 4, իսկ հաջորդները՝ համապատասխանաբար 3, 2, 1 զույգ միմյանց հանդեպ հասկերի ձևաբանական հակադիր, իսկ *Բեզոստայա-1*-ը և *Միրոնովսկայա-808*-ը՝ համանման հատկանիշներ:

Այս հիբրիդային հասկերը լրիվ հասունանալուց հետո ըստ տարբերակների հավաքվելուց և վարսանդների բեղմնավորման տոկոսը որոշելուց հետո ստացված հատիկները 1969 թ. նոյեմբերի 5-ին նույն պայմաններում ձեռքով խնամքով ցանել ենք:

Հիբրիդների առաջին սերնդում, ինչպես սպասվում էր, ստացվել են միատարր մեծ ու բազմահատիկ հասկերով որոշակի հետերոզիս հատկանիշներով օժտված կենսատիպեր:

Բերքահավաքից հետո անալիզի արդյունքները ցույց տվեցին, որ հիբրիդների առաջին սերնդում ստացվել են բացառապես ծնողական զույգերի դոմինանտ հատկանիշները կրող՝ անրիստ, մերկ, թավոտ, կարմիր հասկ և հատիկ ունեցող, պիրոթրիքս (*pyrothrix*), միլտուրում (*milturum*) և լուտեսցենս (*lutescens*) ալլատեսակներին պատկանող կանգուն, չպառկող ցողուն ունեցող կենսատիպեր:

Հիբրիդների երկրորդ սերնդում ճեղքավորման հետևանքով համակեցությունում առաջացած կենսատիպերի ժառանգական առանձնահատկությունների որոշ օրինաչափություն պարզելու նպատակով, նոյեմբերի 5-ին, կատարել ենք հիբրիդային առաջին սերնդի սերմերի ցանք:

Դաշտային պայմաններում կատարված դիտումները ցույց տվեցին, որ համակեցություններում ստացվել են սելեկցիայի համար մեծ հետաքրքրություն ներկայացնող կարճացողուն, վաղահաս, բերքատու ձևեր, որոնք միաժամանակ աչքի են ընկնում ժանգաղիմացկունությամբ:

Բույսերի բերքահավաքը կատարվել է արմատով: Ցուրաքանչյուր զուգորդությունում առանձնացրել ենք ճեղքավորումից առաջացած ալլատեսակների տիպերը, որոշել տվյալ համակեցությունում նրանց տոկոսը, այնուհետև կատարել բույսերի անալիզը:

Ցորենի հիբրիդային զուգորդությունների երկրորդ սերնդի բույսերի անալիզի տվյալները բերվում են աղյուսակում:

Ինչպես ցույց են տալիս աղյուսակում բերված տվյալները, հիբրիդային զուգորդությունների երկրորդ սերնդում ստացված կենսատիպերի բազմազանությունը սերտորեն պայմանավորված է տրամախաչվող ծնողական զույգերի հակադիր և համընկնող ժառանգական հատկանիշների փոխհարաբերություններով, ըստ որում որքան մեծ է նրանց կենսաբանական ու ձևաբանական հատկանիշների տարբերությունը, այնքան ավելի շատ ձևեր են ստացվում սելեկցիայի համար:

Այսպես, օրինակ, աշնանացան Բեզոստայա-1-ի (հասկը անբիստ, մերկ, սպիտակ, հատիկը կարմիր) և Արտաշատի-42-ի (հասկը քիստավոր, թավոտ, կարմիր, հատիկը սպիտակ) ծնողական զույգերի հասկերն ունեն ձևաբանական չորս զույգ հակադիր հատկանիշներ, նրանց հիբրիդների երկրորդ սերնդում ստացվել է 12 ալլատեսակ, որոնցից երկուսը ծնողական ձևերի ալլատեսակի, իսկ 10-ը՝ միջանկյալ ձևեր են:

Բեզոստայա-1 + Ֆերուգինեում-15 զուգորդությունում (երկու համընկնող, երկու հակադիր հատկանիշներ) առանձնացվել են չորս ձևեր՝ երկուսը ծնողական, իսկ երկուսը՝ միջանկյալ: Երբ խաչաձև բեղմնավորվում են լուտեսցենս ալլատեսակին պատկանող Բեզոստայա-1 և Միրոնովսկայա-808 սորտերը, ստացվում են նույն ալլատեսակին պատկանող, բայց ցողունի բարձրության հատկանիշով տարբեր բույսեր:

Հայտնի է, որ ջրովի, խոնավ, պարարտացման ու բարձր ագրոտեխնիկա կիրառելու պայմաններում ցորենի բարձր ու կայուն բերքի ստացումը պայմանավորված է բույսերի ցողունի կանգունությամբ և ժանգաղիմացկունությամբ:

Արդյունքները ցույց տվեցին, որ ուսումնասիրվող զուգորդությունների համակեցություններում ստացվում են սելեկցիայի համար որոշակի հետաքրքրություն ներկայացնող այնպիսի կենսատիպեր, որոնք միմյանցից տարբերվում են հասունացման ժամկետներով, բույսերի բարձրությամբ, հասկերի արդյունավետությամբ, հատիկի ապակենմանության, ինչպես նաև դեղին (Puc. glumarum), գորշ (Puc. triticea) և ցողունային (Puc. graminis) ժանդով վարակվելու ունակության աստիճանով:

Ինչպես տեսնում ենք, Բեզոստայա-1 սորտի հետ կազմած զուգորդությունների երկրորդ սերնդում, որպես կանոն, մեծ մասամբ ստացվում են կարճացողուն 80—85 սմ և մասամբ ավելի բարձր ցողունով բույսեր:

Ա Ղ յ ու ս ա կ

Հիբրիդային զուգորդությունների երկրորդ սերնդում (F_2) ճեղքավորման օրինաչափությանը՝ կապված ծնողական ձևերի ձևորսնական հակադիր հատկանիշներին

Հիբրիդային զուգորդու- թյունը	Տրամախաչվող սորտերի հակադիր հատկանիշների քանակը	Ստացված ալատեսակ- ների քանակը	Ալլատեսակ- ներ	Ալլատեսակի դոմինանտ հատկանիշները	Բույսերի թիվը համակե- ցությունում	Ալլատեսակի տոկոսը համակեցությունում	Բույսերի բարձրությունը	Հասկի տնալիզ			1000 հատիկի քաշը, գ
								երկարությունը, սմ	հասկիկների թիվը	հատիկների թիվը	
Բեզոստայա-1+ Արտաշատի-42	4	12	պիրոթրիքս	4	48	31,1	85	10,6	20,0	70	54,0
			բարբարոսա	3	27	17,2	85	8,5	20,0	56	54,8
			միլտուրում	3	18	11,6	85	9,8	19,7	60	53,1
			հոստիանում	2	12	7,9	85	10,0	20,0	55	52,6
			լուտեսցենս	2	12	7,9	85	10,4	21,0	70	55,0
			վելուտինում	2	10	6,6	85	9,9	19,6	62	54,0
			ֆերուգինեում	2	8	5,2	85	15,0	24,0	66	56,4
			դելֆի	3	5	3,3	90	10,7	19,2	56	51,4
			տուրցիկում	2	5	3,3	90	10,5	21,0	59	54,4
			էրիտրոլեուկոն	2	4	2,6	95	11,2	19,0	55	56,0
Բեզոստայա-1+ էրիտրոլեուկոն-12	3	6	միլտուրում	3	50	45,0	75	12,5	22,0	63	56,8
			լուտեսցենս	2	21	18,9	80	10,1	20,0	58	52,4
			ֆերուգինեում	2	20	18,0	80	11,0	22,0	65	56,4
			ալբոուարում	2	8	7,2	80	11,0	21,0	60	51,3
			էրիտրոլեուկոն	2	8	7,2	85	12,0	22,0	62	58,0
			էրիտրոսպերմում	1	4	3,6	90	11,1	20,0	60	51,9
Բեզոստայա-1+ Ֆերուգինեում-15	2	4	միլտուրում	3	50	48,0	85	10,5	21,0	66	55,0
			ֆերուգինեում	2	27	26,1	85	12,5	22,0	64	56,0
			լուտեսցենս	2	16	15,3	85	11,5	21,0	66	54,5
			էրիտրոսպերմում	1	11	10,6	85	13,0	21,0	63	57,0
Բեզոստայա-1+ Ուկրաինկա	1	2	լուտեսցենս	2	70	69,3	80	13,0	21	62	51,4
			էրիտրոսպերմում	1	31	30,7	95	11,0	22	64	50,8
Բեզոստայա 1+ Միլոնովսկայա-808	—	1	լուտեսցենս	2	80	100	85	10,5	20	58	49,9

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ զուգորդությունների երկրորդ սերնդի համակեցություններում ալլատեսակները հանդես են գալիս տարբեր տոկոսային հարաբերությամբ:

Աղյուսակից երևում է, որ Բեզոստայա-1 Արտաշատի-42 զուգորդության համակեցությունում առաջացած կենսատիպերից ութը կարմրահատիկ են (պիրոթրիքս, բարբարոսա, միլտուրում, հոստիանում, լուտեսցենս, վելուտինում, ֆերուգինեում, էրիտրոսպերմում), որոնք կազմում են 89,5%, իսկ մյուս չորսը՝ սպիտակահատները (դելֆի, էրիտրոլեուկոն, տուրցիկում և գրեկում)՝ ընդամենը 10,5%:

Հաջորդ զուգորդությունում կարմրահատ ու սպիտակահատ ձևերը համապատասխանաբար կազմել են 85,5 և 14,5%:

Հիբրիդների ցենոզում հիմնական մասը կազմում են երկու ծնողական ձևերի դոմինանտ հատկանիշները կրող այլատեսակները, իսկ ոեցեսիվ ձևերը հանդես են գալիս անհամեմատ փոքր քանակությամբ:

Պիրոթրիկս այլատեսակը (1-ին զուգորդություն) կրում է 4 դոմինանտ հատկանիշ (անքիստ, թավոտ, հասկը կարմիր, հատիկը կարմիր) և կազմում է 31,1%: Բարբարոսան (3 դոմինանտ հատկանիշ) համեմատաբար ավելի փոքր տոկոսով է հանդես գալիս (17,2%): Այսպիսով, նշված երկու այլատեսակին են պատկանում այնքան բույսեր, որքան մնացած բոլոր 10 այլատեսակներին: Այս զուգորդության մեջ ամենափոքր քանակով հանդես են եկել էրիտրոսպեմում և գրեկում ձևերը, որոնք համապատասխանաբար օժտված են 3 և 4 ոեցեսիվ հատկանիշներով:

Աղյուսակում բերված բոլոր զուգորդությունների մոտ հիբրիդային բույսերը երկրորդ սերնդում այլատեսակային համանման հարաբերություն են կազմում:

Այս տվյալները ցույց են տալիս, որ հիբրիդացման ժամանակ ծնողական զույգերի հասկերի, հատիկի կարմիր գույնը, թավոտության հատկանիշը որոշակի գերիշխող ազդեցություն է գործում կենսատիպերի կաղմավորման վրա: Այդ պատճառով մեծ մասամբ ստացվում են դոմինանտ՝ հատկապես կարմիր հատիկով բիոտիպեր, իսկ սպիտակահատիկները հանդես են գալիս անհամեմատ փոքր քանակությամբ:

Նշված օրինաչափությունից շեղվում է դելֆի այլատեսակը, որը չնայած անքիստ է, հասկը կարմիր և թավոտ, բայց բոլոր սպիտակահատ ձևերի նման նույնպես բույսերի փոքր քանակությամբ է հանդես գալիս (3,3%):

Կատարված ուսումնասիրությունները հանգեցնում են այն եզրակացության, որ աշխարհագրական ու էկոլոգիական տարբեր պայմաններից հիբրիդացման համար ցորենի ծնողական զույգեր ընտրելիս, անհրաժեշտ է հատուկ ուշադրություն դարձնել նաև նրանց հասկերի ձևաբանական, ցողունի բարձրության, աշնանացան ու գարնանացան, ինչպես նաև ժառանգական այլ օգտակար հակադիր հատկանիշների վրա:

Որքան մեծ լինի մայրական և հայրական ծնողական ձևերի ձևաբանական ու կենսաբանական հատկանիշների տարբերությունը, այնքան ավելի մեծ թվով բիոտիպեր կստացվեն նրանց զուգորդությունների համակեցություններում և ցորենի սելեկցիայի համար օգտակար ձևերի ընտրության ավելի մեծ հնարավորություն կստեղծվի:

ՀՍՍՀ գյուղատնտեսության մինիստրության

երկրագործության գիտահետազոտական
ինստիտուտ

Ստացված է 13.IX 1972 թ.

Г. А. СУРМЕНЯН, А. Е. САФАРЯН

К ВОПРОСУ ОБ ОТБОРЕ РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР ПРИ ГИБРИДИЗАЦИИ ПШЕНИЦЫ

Р е з ю м е

Наши исследования показали, что при отборе родительских пар из разных экологических условий для внутривидовой гибридизации необходимо особое внимание уделять также их наследственным признакам.

Чем больше противоположны рецессивные и доминантные признаки материнских и отцовских пар, тем больше разновидностей получается в их биоценозе второго (F_2) поколения.

Так, при скрещивании сорта Безостая (колос безостый, голый, белый, зерно красное) с Арташати 42 (колос остистый, опушенный, красный, зерно белое), которые имеют четыре пары альтернативных признаков, получено 12 разновидностей, две из которых сходны с родительскими, а 10—промежуточные формы.

У гибрида Безостая 1 $\times$ Ферругинеум 15 (2 совпадающих и 2 различающихся признака) выделены 4 формы—две как родительские и две промежуточные. При скрещивании Безостой 1 с Мироновской 808 (оба сорта одной разновидности) получают растения той же разновидности, что и родительские формы.

Таким образом, при выборе родительских пар для скрещивания пшеницы необходимо обратить особое внимание на альтернативные признаки скрещиваемых пар: на морфологические свойства колоса, высоту стебля, озимость или яровость, а также на другие признаки.

В биоценозе указанных гибридов большинство разновидностей содержит в себе доминантные признаки обеих родительских форм, а рецессивные формы выявляются в значительно малом количестве.

Эти данные показывают, что при гибридизации доминантные признаки родительских форм играют определенную роль в образовании биотипов. Поэтому в основном получают разновидности с красным цветом колоса и зерна, а белозерные формы выявляются в сравнительно меньшем количестве.

ԳՐԱԾԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Вавилов Н. И. Научные основы селекции. Избр. тр., III, М.—Л., 1962.
2. Кириченко Ф. Г. Методы выведения сортов озимой мягкой и твердой пшеницы для степи Украины. М., 1967.
3. Лукьяненко П. П. Итоги селекции озимой пшеницы на Кубани. Достижения отечественной селекции. М., 1967.
4. Мендель Г. Опыты на растительных гибридах. Ереван, 1936.
5. Носатовский А. И. Пшеница. Сельхозгиз, 1950.
6. Ремесло В. И. Сорта озимой пшеницы Мироновской станции. Достижения отечественной селекции. М., 1967.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 635.581.3(631)

Э. Д. САРКИСЯН, З. А. АСТВАЦАТРЯН

ВЛИЯНИЕ ГИББЕРЕЛЛИНА НА РАЗМНОЖЕНИЕ ГЛАДИОЛУСА

Выращиванием гладиолуса занимаются с 1837 г. Он является лучшей срезочной культурой, и во многих странах чувствуется недостаток посадочного материала. В связи с этим одной из основных задач является быстрое его размножение. Наряду с агротехническими и другими методами ускоренного размножения, в последнее время в этих целях применяются физиологически активные вещества, среди которых одно из ведущих мест занимает гиббереллин.

Из литературных данных [1—4] известно, что гиббереллин повышает урожай многих декоративных культур. Однако его влияние на коэффициент размножения гладиолуса изучено недостаточно.

Гиббереллином обрабатывают как надземные части (стебли, листья, цветки), так и подземные (клубни, луковицы).

Исходя из вышеизложенного, мы поставили перед собой задачу выяснить влияние гиббереллина на рост и развитие растений гладиолуса и коэффициент размножения клубнелуковиц и клубнепочек.

Опыт был поставлен в 1972 г. в парниках цветочного хозяйства отдела генетики растений Армянского научно-исследовательского института земледелия. Использовались клубнелуковицы сорта Балта Сала первого разбора (полученные из клубнепочек в 1971 г.). Опыт ставился в трехкратном повторении, по 28 клубнелуковиц в каждом.

Клубнелуковицы гладиолуса имеют стеблевое строение с узлами и междоузлиями. В каждом узле имеются пазушные почки. У крупных клубнелуковиц из верхних почек могут развиваться цветоносные побеги, но почки, расположенные ближе к основанию, обычно не прорастают. Известно также [3], что клубнепочки образуются от посаженных (старых) клубнелуковиц, однако при удалении старой клубнелуковицы, если оставить только замещающую, молодую клубнелуковицу, клубнепочки не образуются.

С целью выяснения влияния гиббереллина на прорастание почек, близких к основанию (т. е. спящих, которые в обычных условиях не прорастают), на образование клубнепочек, а также на развитие новых, замещающих клубнелуковиц в одном варианте клубнелуковицы обрабатывались раствором гиббереллина (500 мг на 5 л воды) в течение 5 час., в другом—производилась однократная обработка всходов сразу после их появления. Контролем служили клубнелуковицы, обработанные водой.

Результаты опытов по образованию побегов приведены в табл. 1, из которой видно, что гиббереллин оказывает положительное влияние на образование побегов, способствует пробуждению спящих глазков.

В первом варианте, где гиббереллином были обработаны клубнелуковицы, образовалось на 35% больше побегов, чем в контроле.

Таблица 1

Влияние гиббереллина на образование побегов

Варианты	Количество, шт.		
	посаженных клубнелуковиц	побегов	полученных стеблей с одной клубнелуковицы
Обработка клубнелуковиц гиббереллином	84	242	2,89
Обработка всходов гиббереллином	84	183	2,18
Клубнелуковицы, обработанные водой	84	171	2,03

Опыты показали, что под влиянием гиббереллина растения зацветают на 7—10 дней раньше. На образование соцветий и количество цветков в колосе гиббереллин заметного влияния не оказывает, а в некоторых случаях даже подавляет их появление. Из табл. 2 видно, что при обработке всходов гиббереллином количество цветков в колосе по сравнению с контролем и вариантом, где обрабатывались клубнелуковицы, увеличивается всего на 10%. Наблюдения показали также, что при обработке гиббереллином, хотя и образуется значительно больше побегов, чем в контроле, однако количество цветущих побегов почти одинаково с контролем.

Таблица 2

Влияние гиббереллина на образование цветков и соцветий

Варианты	Количество, шт.				Цветущих побегов, % с одного гнезда
	посаженные клубнелуковицы	цветков в одном колосе	срезанных, шт.	цветков, %	
Обработка клубнелуковиц	84	10,6	118	140,4	48,7
Обработка всходов	84	11,6	130	150,4	71,0
Необработанные клубнелуковицы	84	10,7	121	140,4	70,0

Определенный интерес представляет влияние гиббереллина на образование замещающих клубнелуковиц, а не всходов. При этом большое значение имеет обработка клубнелуковиц, а не всходов. Что же касается веса клубнелуковиц, то в данном случае эффективной оказалась обработка всходов (табл. 3).

Особенно хорошее влияние оказывает гиббереллин на коэффициент размножения клубнелуковиц и клубнепочек (табл. 3).

Данные показывают, что при обработке гиббереллином повышается урожай полученных клубнепочек, а также вес одного гнезда. Это особенно чувствительно при обработке клубней, когда вес одного гнезда

Т а б л и ц а 3

Влияние гиббереллина на коэффициент размножения клубнелуковиц

Варианты	Количество, шт.					Вес одной клубнелуковицы, г	Вес клубнелуковиц в одном гнезде	Общий вес одного гнезда
	посаженных клубнелуковиц	полученных клубнелуковиц	%	штучных деток	весовых деток			
Обработка клубнелуковиц	84	264	314,2	48	3629	23,9	75,3	84
Обработка всходов	84	193	229,7	87	3251	28,2	65,97	74,5
Обработка водой	81	208	247,6	24	2720	24,2	58,7	65,1

оказывается на 18,9 г больше, чем в контроле и на 9,5 г больше, чем в варианте, где обработаны всходы. При обработке всходов вес одного гнезда по сравнению с контролем повышается на 9,1 г. В первом варианте количество замещающих клубнелуковиц увеличивалось на 2,7% по сравнению с контролем и на 36% по сравнению со вторым вариантом. Количество же весовой детки увеличилось на 33% в первом варианте и на 20% во втором варианте.

Из приведенных данных вытекает, что, во-первых, в зависимости от способа применения гиббереллина его действие различно; во-вторых, при обработке клубнелуковиц заметно ускоряется цветение, увеличивается количество замещающих клубнелуковиц и клубнепочек; в-третьих, при обработке всходов увеличивается вес замещающих клубнелуковиц.

Институт земледелия
МСХ АрмССР

Поступило 31.VII 1973 г.

Է. Դ. ՍԱՐԴՈՅԱՆ, Չ. Ա. ԱՍՏՎԱԾԱՏՐՅԱՆ

ՀԻՔԵՐԵԼԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԹՐԱՇՈՒՇԱՆԻ ԲԱԶՄԱՑՄԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հստ գրական տվյալների հիբերելինը դրական ազդեցություն է թողնում մի շարք կուլտուրաների բերքատվության բարձրացման գործում: Սակայն չի պարզաբանված հիբերելինի նշանակությունը թրաշուշանի զարգացման գործում:

1972 թ. երկրագործության ինստիտուտի ծաղկաբուծական տնտեսությունում կատարած փորձի արդյունքներից կարելի է գալ հետևյալ նախնական եզրակացության:

Հիբերելինի (500 մգ 5 լ) լուծույթով 5 ժամ մշակելու դեպքում նկատելիորեն արագանում է ծաղկումը, ավելանում փոխարինող պալարաստիսուկներ:

րի և պալարաբողբոջների բազմացման գործակիցը: Նույն խտության լուծույթով ծիւերը մշակելիս ավելանում է փոխարինող պալարասոխուկների կշիռը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Верзилов В. Ф. Действие гиббереллина на декоративные растения. М., 1968.
2. Муромцев Г. С., Агнестикова В. И. Гиббереллин и урожай. М., 1971.
3. Непоросжний Г. Д. Гладиолусы. М., 1950.
4. Чайлахян М. Х. Повесть о гиббереллинах растений. М., 1963.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 577

Н. В. СИМОНЯН, Н. Л. ДЖАНПОЛАДЯН, С. А. АДЖЯН, Ц. М. АВАКЯН,
Н. С. АДЖЯН

ВЛИЯНИЕ ГАММАФОСА И ЦИСТЕИНА НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ
БАКТЕРИЙ *ESCHERICHIA COLI* В ПРИ ОБЛУЧЕНИИ
РЕНТГЕНОВСКИМИ ЛУЧАМИ И ЭЛЕКТРОНАМИ ВЫСОКОЙ
ЭНЕРГИИ

В последние годы появилось много работ, посвященных изучению действия быстрых электронов, сравнительной эффективности их как в условиях облучения высокоорганизованных объектов [1—3], так и при воздействии на микробные клетки [4, 5]. Подобные исследования на микроорганизмах удобны тем, что в случае мелких объектов (бактерии, дрожжевые клетки) можно пренебречь неодинаковостью глубинного распределения доз.

Несмотря на достаточное количество накопленных данных, в настоящее время еще трудно сделать окончательный вывод о соотношении биологической эффективности быстрых электронов (получаемых на ускорителе) и рентгеновского излучения.

Цель настоящей работы состояла в исследовании действия электронов с энергией 50 Мэв на клетки штамма *E. coli* В, определении биологической эффективности этого высокоэнергетического излучения в сравнении с рентгеновскими лучами, а также в исследовании модификаций выживаемости этих клеток при предрадиационной обработке цистеином и гаммафосом.

Материал и методика. Работа выполнена на штамме *E. coli* В (АТСС 11303), который широко используется в различного рода генетических, биохимических и радиобиологических исследованиях.

В лабораторном музее культура хранилась на рыбокостном агаре (РКА) под слоем вазелинового масла при температуре 3—5°. Свойства культуры периодически проверялись. Для работы из музейных пробирок делались отводки, которые в течение длительного времени хранились в агаре под маслом. Для опытов использовались 18-часовые культуры, выращенные при температуре 37° на скошенном РКА. РКА—стандартный сухой питательный агар, приготовленный на гидролизате из рыбной муки (рН 7,2—7,4), производства Дагестанского научно-исследовательского института питательных сред.

Суспензия, разведенная так, чтобы в контроле и после облучения выросло на чашках в среднем около 400 клеток, выдерживалась в течение часа при комнатной температуре в растворах цистеина (10^{-2} М) и гаммафоса (10^{-3} М) в отношении 1:1.

Гаммафос был нам любезно предоставлен О. В. Кильдишевой (Институт элементарных соединений АН СССР).

После выдерживания в цистеине и гаммафосе клеточные суспензии помещались в специальные кюветы и подвергались облучению рентгеновскими лучами и электронами с энергией 50 Мэв.

Облучение рентгеновскими лучами проводилось на установке РУП-200/20 (напряжение на трубке 200 кв, сила тока 15 ма, мощность дозы 1030 рад/мин).

Облучение электронами с энергией 50 Мэв проводилось на линейном ускорителе Ереванского электронного кольцевого синхротрона АРУС (частота повторения 50 гц, длительность импульса 0,7 мксек, ток 0,02 мка, мощность дозы $6,5 \cdot 10^3$ рад/сек).

Для определения концентрации клеток в облученных и контрольных пробах по методу макроколоний делались высевы на твердый питательный агар (РКА).

Результаты и обсуждение. На рис. приведены кривые выживания клеток *E. coli* В, выдержанных до облучения рентгеновскими лучами в растворах цистеина и гаммафоса. При выдерживании клеток бактерий в цистеине последний, как видно из рисунка, проявляет защитное дей-

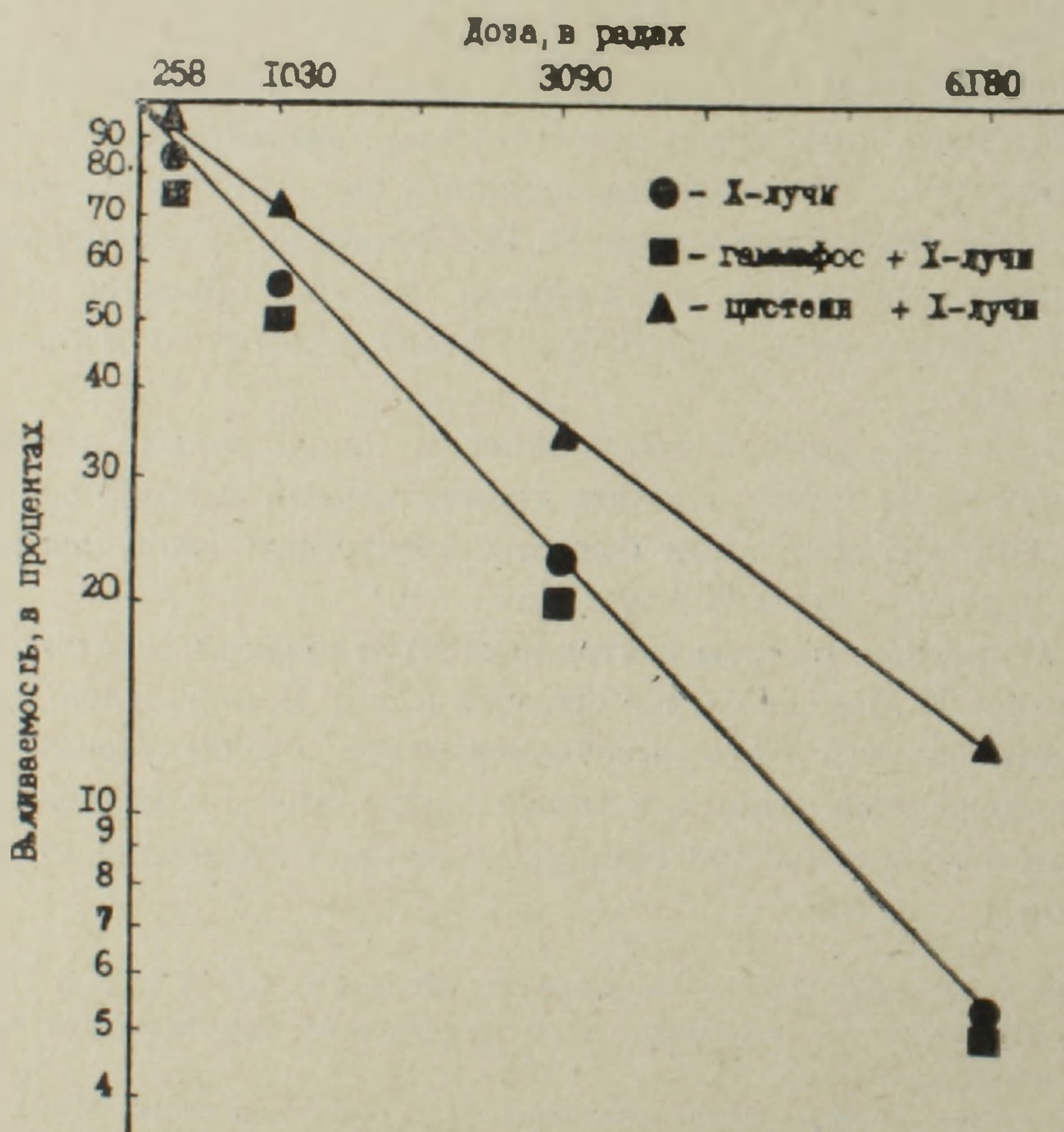


Рис. Влияние цистеина и гаммафоса на выживаемость клеток *E. coli* В при рентгеновском облучении.

ствие—выживаемость клеток в сравнении с кривой доза—эффект увеличивается до 2,4 раза. В этих условиях максимальное снижение эффективности облучения наблюдается при поглощенной дозе 6180 рад, а минимальное—при дозах 258 и 1030 рад.

Выдерживание клеток *E. coli* В в гаммафосе до облучения различными дозами рентгеновских лучей практически никак не влияет на выживаемость этих бактерий.

Предварительная выдержка этого штамма бактерий в гаммафосе и цистеине до облучения электронами с энергией 50 Мэв ни в первом, ни во втором случае не увеличивает выживаемость колонииобразующих клеток (таблица).

Таблица
Выживаемость бактерий *E. coli* В, предварительно выдержанных в цистеине и гаммафосе и облученных электронами с энергией 50 Мэв

Доза, крад	Вы живаемость, %		
	электроны	цистеин+ электроны	гаммафос+ электроны
6,5	9,6	2,5	10,4
19,5	2,7	0,5	3,8

Таким образом, при минимально возможных дозах облучения на ускорителе (в наших условиях) — 6,5 и 19,5 крад — гаммафос и цистеин не действуют на бактерии *E. coli* В как протекторы. Более того, при выдерживании клеток до облучения в цистеине радиочувствительность их увеличивается.

Сравнение биологической эффективности электронов с энергией 50 Мэв и рентгеновского излучения с энергией 248 кэв в наших экспериментах показало, что она неодинакова.

При облучении электронами с энергией 50 Мэв выживаемость клеток *E. coli* В составляет 9%, что соответствует поглощенной дозе 6,5 крад. Для снижения выживаемости клеток до аналогичного уровня при рентгеновском облучении необходима доза 5,1 крад.

Из всего сказанного следует, что биологическая эффективность электронов с энергией 50 Мэв ниже таковой рентгеновского излучения. ОБЭ электронов характеризуется коэффициентом 0,8.

Ереванский институт физики,
лаборатория биофизики

Поступило 6.VII 1973 г.

Ե. Վ. ՍՐԻՈՒՅԱՆ, Ե. Լ. ԶԱՆՓՈՒԱԿՅԱՆ, Ս. Ա. ՀԱԶՅԱՆ, Մ. Մ. ԱՎԱԳՅԱՆ, Ե. Ս. ՀԱԶՅԱՆ

ՌԵՆՏԳԵՆՅԱՆ ՃԱՌԱԿԱՅԹՆԵՐՈՎ Ե ԲԱՐՉՐ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԷԼԵԿՏՐՈՆՆԵՐՈՎ
ՇՈՂԱՐԿԵԼՈՒ ԴԵՊԵՌԻՄ ԳԱՄԱՖՈՍԻ Ե ՑԻՍՏԵԻՆԻ ՆԵՐԳՈՐԾՈՒԹՅՈՒՆԸ
E. COLI ՄԱՆՐԷՆԵՐԻ ԱՊՐԵԼՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա Վ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հետազոտվել է 50 ՄէՎ էներգիա ունեցող էլեկտրոնների, ինչպես նաև ռենդենյան ճառագայթների ներգործության համեմատական կենսաբանական էֆեկտիվությունը *E. coli* մանրէների բջիջների ապրելունակության վրա: Հետազոտվել է նաև այդ բջիջների ձևափոխությունները (մոդիֆիկացիաները),

մինչև շողարկումը ցիստեինով և դամաֆոսով մշակելու դեպքում: Փորձերի արդյունքները հանդեցնում են հետևյալ եզրակացությունների: *E. coli* բջիջները ռենտգենյան ճառագայթներով շողարկելու դեպքում ցիստեինը տալիս է պաշտպանական էֆեկտ, որը ի հայտ չի գալիս 50 ՄէՎ էներգիա ունեցող էլեկտրոններով *E. coli* մանրէները շողարկելիս: Ռենտգենյան ճառագայթներով, ինչպես նաև 50 ՄէՎ էներգիա ունեցող էլեկտրոններով *E. coli* մանրէների բջիջները շողարկելիս դամաֆոսը պաշտպանական էֆեկտ չի տալիս: Իվ, վերջապես, 50 ՄէՎ էներգիա ունեցող էլեկտրոնների կենսաբանական էֆեկտիվությունը ավելի ցածր է, քան ռենտգենյան ճառագայթներինը և կենսաբանական հարաբերական էֆեկտիվության գործակիցը հավասար է 0,8-ի:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Barth G. et al. Strahlentherapie, 92, 649, 1953.
2. Borner W. et al. Strahlentherapie, 101, 101, 1956.
3. Bruns K. H. et al. Strahlentherapie, 81, 173, 1953.
4. Dieckmann C., Dittrich N. Ibid., p. 81, 1950.
5. Leskowitz et al. Radiation Res., 11, 451, 1959.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 638.3

Р. Н. САРКИСОВ, А. А. СЕВУМЯН, Л. П. МКРТЧЯН

ЗАВИСИМОСТЬ СРЕДНЕГО ВЕСА САМОК АРАРАТСКОЙ
КОШЕНИЛИ ОТ СРОКОВ ИХ ВЫХОДА НА ПОВЕРХНОСТЬ
ЗЕМЛИ

Изучалась зависимость среднего веса самок араратской кошенили от сроков их выхода на поверхность земли. Показано, что в начальный период появляются более крупные самки, в средний период или в период массового выхода средний вес самок оказывается несколько меньшим. Наиболее мелкие самки появляются в конечный период выхода.

Жизненный цикл араратской кошенили, обитающей на солончаках Араратской равнины, в основном протекает в почве. Весной, обычно в апреле, из яиц, отложенных самкой в почву в сентябре—октябре, выходят личинки, которые прикрепляются для питания к корневищам прибрежницы или тростника. Развитие прикрепленных личинок на корневищах указанных растений длится до начала сентября. Затем наблюдается выход на поверхность земли взрослых особей, их спаривание и уход в землю самок для откладки яиц.

Процесс выхода самок на поверхность земли для спаривания значительно растянут и длится с первых чисел сентября до середины октября. Основная масса их выходит во второй и третьей декадах сентября.

Поскольку собранные в различные периоды выхода самки различались по величине и весу, представляло определенный интерес для организации сборов выявить вес самок, собранных в начальный, средний и конечный периоды их выхода. Однако до определения этого показателя необходимо было выяснить вопрос о повторностях выхода отдельных особей на поверхность земли, т. е. выявить возможность неоднократного выхода на поверхность земли одной и той же кошенили в разные дни сезона.

Определение частоты повторных выходов взрослых самок проводилось в лизиметрах методом маркирования особей красками разных цветов (табл. 1).

Как видно из таблицы, повторный выход самок на следующий день может доходить до 47,9%. В среднем он составляет 30,3% от первоначально вышедших и маркированных особей. Выход самок на третий день в среднем составляет 9,1%. Отмечены также единичные выходы маркированных особей на четвертый день (в среднем 1,95%). С 5-го по 14-ый дни наблюдений не было зарегистрировано выхода. Таким образом было показано, что наибольшая продолжительность повторных вы-

Таблица 1

Данные о повторных выходах взрослых самок араратской кошенили

Повтор- ность опыта	Количество маркирован- ных особей в I день	Количество вышедших маркированных особей					
		на II день	% к I дню	на III день	% к I дню	на IV день	% к I дню
I	20	5	25,0	1	5,0	—	—
II	53	17	32,0	5	9,4	—	—
III	71	34	47,9	14	19,7	3	4,2
IV	41	10	24,4	3	7,3	2	4,8
V	38	7	18,4	1	2,6	1	2,6
VI	45	15	33,3	4	8,8	—	—
VII	20	3	15,0	—	—	—	—
VIII	19	2	10,5	—	—	—	—
Итого	307	93	30,3	28	9,1	6	1,95

ходов самок араратской кошенили составляет 4 дня. Следовательно, сборы особей для установления истинной картины средних весов по периодам выхода были организованы с интервалом, превышающим 4 дня.

Для определения средних весов араратской кошенили по периодам выхода самки собирались с 9 по 11 сентября (начальный период), с 17 по 19 сентября (середина периода) и с 1 по 5 октября (конечный период). Сборы проводились вручную с двух учетных площадок, где собирались все особи, и с участка, где сбор кошенили производился для производственных целей, не обращая внимания на полноту сбора всех особей. Полученный материал обрабатывался статистически. Критерий достоверности определялся по Стьуденту.

Данные, полученные при изучении средних весов самок араратской кошенили в зависимости от сроков их выхода, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Средний вес самок араратской кошенили в зависимости от сроков их выхода

№ учетных площадок	В начальный период		В период массового выхода		В конечный период	
	количество взвешенных особей, n	$M \pm m$	количество взвешенных особей, n	$M \pm m$	количество взвешенных особей, n	$M \pm m$
Учетная площадка № 1	—	—	497	$27,0 \pm 0,69$	506	$20,9 \pm 0,89$
Учетная площадка № 2	256	$30,5 \pm 0,32$	388	$28,0 \pm 0,82$	288	$22,5 \pm 0,66$
Участок производственных сборов	—	—	479	$37,8 \pm 0,60$	350	$27,5 \pm 0,50$

Как видно из приведенной таблицы, самки араратской кошенили, собранные с учетных площадок (№ 1 и № 2) в начальный период выхода, крупнее ($30,5$ мг) самок, собранных с тех же площадок в период

массового выхода (28,0—27,0 мг), а последние крупнее особей, собранных в конечный период (22,5—20,9 мг). Причем, во всех случаях наблюдаемая разница в средних весах самок, собранных в разные периоды выхода, достоверна (во всех случаях больше 2).

Разница оказывается недостоверной при сравнении средних весов самок, собранных с учетных площадок № 1 и № 2 в период массового выхода. Также недостоверна разница средних весов особей, собранных с тех же участков в конечный период выхода.

Несколько особняком стоят данные, полученные при изучении средних весов самок, собранных с участка, где сборы проводились с производственной целью. Здесь средний вес самок в начальный период не определялся, так как в это время выходит незначительное количество особей, и сбор их для производственных целей не проводился. Самки, собранные в период массового выхода, как и в предыдущем случае, оказываются крупнее (37,8 мг) самок, собранных в конечный период выхода (27,5 мг). Разница в средних весах и в данном случае вполне достоверна. Значительно больший (по сравнению с учетными площадками № 1 и № 2) средний вес самок, собранных с участка производственных сборов, объясняется тем, что в данном случае собирались не все вышедшие самки, а лишь особи крупной и средней величины.

Таким образом, изучение средних весов самок араратской кошенили в зависимости от сроков их выхода показало, что в начальный период появляются более крупные самки, в средний период или период массового выхода средний вес их оказывается несколько меньшим. Наиболее мелкие самки появляются в конечный период выхода.

Полученные данные говорят также о том, что при ручном сборе для производственных целей возможен отбор из популяции наиболее крупных особей, что может привести в дальнейшем к измельчанию популяции на этом участке.

При организации мероприятий по производственному сбору самок араратской кошенили необходимо учитывать сроки сборов, так как в зависимости от них меняется и средний вес собираемых или оставляемых на племя насекомых. В этой связи приобретает большое значение вопрос механизации этого весьма трудоемкого процесса, который, помимо большого экономического эффекта, может иметь и важное биологическое значение. Механизация позволит проводить в определенные сроки полные сборы самок араратской кошенили, не оставляя в поле для расплода наиболее мелких особей.

Институт зоологии
АН АрмССР

Поступило 25.VII 1973 г.

Թ. Ն. ՍԱՐԿԻՍՈՎ, Ա. Ա. ՍԵՎՈՒՄՅԱՆ, Լ. Պ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ

ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՈՐԴԱՆ ԿԱՐՄԻՐԻ ՄԻՋԻՆ ՔԱՇԻ ԿԱԽԱՇՈՒԹՅՈՒՆԸ,
ՆՐԱՆՑ ԶՈՒԿԱՎՈՐՄԱՆ ՀԱՄԱՐ ՀՈՂԻ ՄԱԿԵՐԵՍ ԲԱՐՁՐԱՆԱԼՈՒ
ԺԱՄԿԵՏՆԵՐԻՑ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հետազոտություններից պարզվել է, որ նախօրոք ներկով նշված անհատներից երկրորդ օրը հողի մակերես էն դուրս գալիս միջին հաշվով 30,3, երրորդ օրը՝ 9,1, չորրորդ օրը՝ 1,9%-ը: Սկսած հինգերորդ օրից հողի մակերեսին ներկված անհատներ չեն հայտնաբերվել:

Արարատյան որդան կարմիրի էգերի միջին քաշը կախված է նրանց հողի մակերես քարձրանալու օրացույցային ժամկետներից: Սկզբնական շրջանում (սեպտեմբերի 9—11-ի) դուրս են գալիս ավելի խոշոր էգերը, միջին կամ զանգվածային ելրի շրջանում (սեպտեմբերի 17—19-ը) էգերի միջին քաշը նվազում է: Ամենափոքր էգերը հայտնվում են ելրի վերջին շրջանում (հոկտեմբերի 1—5-ը):

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Ф. Д. ДАНИЕЛЯН, А. К. АЙКАЗЯН

НОВЫЙ ТИП ЭМБРИОНАЛЬНОГО УРОДСТВА
У ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКОГО ВИДА СКАЛЬНЫХ ЯЩЕРИЦ
LACERTA ARMENIACA

Открытие явления естественного партеногенеза у некоторых видов скальных ящериц Армении [3—7] вызвало необходимость изучения у них процессов зародышевого развития. Сравнительное изучение эмбрионального развития партеногенетических и бисексуальных форм ящериц показало, что при инкубации яиц в лабораторных условиях часть их погибает, и причиной этого часто являются различные случаи летальных уродств [1, 5].

Детальное изучение И. С. Даревского и Ф. Д. Даниеляна эмбрионов партеногенетических и бисексуальных видов ящериц позволило им выделить 10 самостоятельных типов эмбриональных уродств. При этом они установили, что у партеногенетических видов частота встречаемости уродств выше (3—6,8%), чем у бисексуальных (1,1—1,8%). Среди уродств у партеногенетических ящериц чаще встречаются такие, как удвоение головы и туловища, диспропорция тела, нарушение развития глаз и недоразвитие челюстей. У бисексуальных же форм это в основном нарушение глаз и деформация головы. Однако эти данные касаются периода после 10-ти дней инкубации яиц. В литературе не приводятся [8—10] случаи обнаружения их на ранних стадиях развития, а именно в первые дни инкубации яиц. В то же время имеются указания на гибель сравнительно большего числа яиц с 1-го по 5-ый день инкубации [1]. Возможно, и на этих стадиях развития зародышей причиной гибели являются различные случаи нарушения нормального прохождения процессов эмбриогенеза.

В связи с этим возникла необходимость исследовать материал по ранним стадиям развития зародышей скальных ящериц с целью обнаружения возможных уродств, являющихся причиной гибели части инкубируемых яиц.

Эти исследования проводились нами на партеногенетическом виде *Lacerta armeniacae*. Отложенные ящерицами яйца (около 100 штук) инкубировались в банках с постоянно увлажняемым песком при температуре 20—22°C.

Ежедневно производились сбор и фиксация яиц по дням инкубации в растворе Буэна. При обнаружении эмбрионов-уродов проводилось сравнение с нормой, т. е. с эмбрионами того же дня инкубации.

В исследуемом нами материале было обнаружено 6 уродств, из которых два заключались в скрученности и деформации всего туловища.

Интерес представляют случаи нарушения нормального развития у остальных четырех эмбрионов партеногенетического вида. Уродство в этих случаях касается не дефинитивных органов, а провизорных, в частности, деформации аллантоиса у эмбрионов второго дня инкубации яиц.

В норме у зародышей второго дня инкубации насчитывается 35 пар сомитов, появляются почки передних и задних конечностей, формируется глазной бокал, появляется третья жаберная щель, аллантоис доходит до головного отдела и расположен вентрально.

У эмбрионов с деформацией аллантоиса, который резко повернут на дорзальную сторону зародыша и слабо развит по сравнению с нормой, наблюдается сильное отставание в развитии всех частей тела. Такого типа уродство с нарушением положения и развитости аллантоиса нами обнаружено только среди эмбрионов партеногенетического вида на второй день инкубации яиц.

В литературе вообще не затронут вопрос нарушения внезародышевых органов, хотя уродства провизорных органов могут быть причиной гибели эмбрионов на ранних стадиях развития.

Такое явление, видимо, имеет место в случае уродства аллантоиса у эмбрионов ящериц. Нарушение развития аллантоиса, обеспечивающего важнейшие функции в процессе эмбриогенеза (выделение, дыхание), прекращает дальнейшее развитие зародыша и приводит к окончательной гибели его.

Таким образом, мы можем говорить об обнаружении нового типа эмбрионального уродства у зародышей партеногенетического вида *Lacerta armenica* на ранних стадиях развития.

Ереванский государственный университет,
кафедра зоологии

Поступило 10.VII 1973 г.

Յ. Դ. ԴԱՆԻԵԼՅԱՆ, Ա. Կ. ՀԱՅԿԱԶՅԱՆ

ՆՈՐ ՏԻՊԻ ԷՄԲՐԻՈՆԱԼ ԱՅԼԱՆԴԱԿՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՈՒՄԸ
LACERTA ARMENIACA ԺԱՅՌԱՅԻՆ ՄՈՂԵԱՆՆԵՐԻ ԿՈՒՍԱԾԻՆ ՏԵՍԱԿԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո ի մ

Մենք հետադոտել ենք կուսաժին տեսակի սաղմերը ձվերի ինկուբացիայի 1-ից մինչև 5-րդ օրը և հայտնաբերել ենք նոր տիպի էմբրիոնալ ալլանդակու-
թյուն։ Այս ալլանդակությունը վերաբերվում է արտասաղմնային օրդանին՝
ալանտոիսին, որը ձևափոխվել է շրջվելով իր նորմալ վենտրալ դիրքից դեպի
սաղմի մարմնի դորզալ կողմը։ Հավանաբար, այդպիսի կարևոր արտասաղմ-
նային օրդանի դեֆորմացիան, որը ապահովում է սաղմի արտաթորության և

շնչառական ֆունկցիաները, մողեսների դարդացման վաղ շրջանում կտրուղ է հասցնել սաղմի մահացման:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Даниелян Ф. Д. Зоол. журнал АН СССР, XLIX, 7, 1970.
2. Даниелян Ф. Д. Биологический журнал Армении, 24, 2, 1971.
3. Даревский И. С. Зоол. сборник АН АрмССР, 10, 1957.
4. Даревский И. С. ДАН СССР, 122, 4, 1958.
5. Даревский И. С. ДАН СССР, 132, 1, 1960.
6. Даревский И. С. Зоол. журнал АН СССР, 41, 3, 1962.
7. Даревский И. С. Скальные ящерицы Кавказа. Л., 1967.
8. Bellairs A. d'A. Proc. Zool. Soc. London, 144, pt. 2, 1965.
9. Lema T, Ineringia, 10 R. G. do Sul., Brasil, 1958.
10. Nakamura K. Mem. College Science, Kyoto. Imperial Univ., ser. B., 14, № 2, 1938.

Ք. Ա. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

ՄՈՒՏԱՑԻԱՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ M_3 -ՈՒՄ

Մուտացիան պայմանավորված է դոմինանտ կամ ռեցեսիվ գեներով և որպես կանոն փորձնական մուտագենեզում այնպես էլ սպոնտան պայմաններում հանդիպում են հիմնականում ռեցեսիվ մուտացիաները: Երբեմն դոմինանտ և ռեցեսիվ մուտացիաները կարող են հանդես գալ նաև M_3 և հետագա սերունդներում: Հաճախ այս երևույթը բացատրվում է M_1 բույսերի խիմերայնության աստիճանով [4]: Յուրաքանչյուր բույս, որը զարգանում է բազմաբջիջ սաղմից, միշտ խիմերային է, սակայն մուտացիա կարող են կրել բույսի այն մասերը, որոնք զարգացել են մուտացված բջիջներից:

Բացի այդ հայտնի է նաև, որ քիմիական մուտագեններով մշակելուց հետո, որոնք օժտված են երկարատև, ձգձգվող ազդեցությամբ M_3 և հետագա սերունդներում մուտացիաների առաջացման հավանականությունները ավելի մեծ են:

M_3 կատարված ուսումնասիրությունների հիմնական նպատակներից մեկը M_2 բացահայտված մուտացիաների ժառանգման բնույթի ստուգումն է M_3 և նոր փոփոխությունների ուսումնասիրությունը: M_2 մուտանտ ընտանիքների մեծ մասի մոտ փոփոխված հատկանիշները ժառանգվել են M_3 ընտանիքի բոլոր բույսերի կողմից տալով 100% ժառանգում:

Ցանավա-3 սորտի մոտ M_2 մուտանտ տիպերից ժառանգվել են հետևյալները՝ I-1, I-2, VI-2, VII-3, VII-4: M_2 I-1 մուտանտ տիպի բարձրահասակ բույսերը M_3 աչքի են ընկել բարձր բերքատվությամբ:

Հայկական կարմիր սորտի մոտ M_3 անկայուն ժառանգականություն են ցուցաբերել VI-1 տիպի վաղահաս բույսերը:

Ցանավա-3 սորտի մոտ M_2 մուտանտ տիպերից ժառանգվել են հետևյալները՝ I-1, I-2, I-3, VI-2, VII-1, VII-4:

Ցանավա-3 սորտի մոտ M_3 անկայուն ժառանգականություն է դրսևորել VI-1 տիպի վաղահասությունը, թեև VII-2 տիպի բազմակի մուտացիա կրող բույսերի մոտ այս հատկությունը ժառանգվել է: Այդ սորտի մոտ անկայուն ժառանգականություն են ցուցաբերել նաև M_2 IV-1 տիպի կարճացած ունդերով և V-1 մանրացած տերևներով փոփոխված բույսերը:

Ուշագրավ են Հայկական կարմիր սորտի մոտ M_2 VII-3 տիպի սերմերի գույնի ճեղքավորման բնույթը M_3 : Նկարագրված սերմերի դասերը M_3 աչքի են ընկել պոլիմորֆիզմով: Նշված տիպերը տվել են ֆենոտիպիկ դասեր, զարմանալի գունավորությամբ, բազմազանություն է նկատվել նաև սերմերի ձևի ուղղությամբ: Սերմերի սև գույնը M_3 տվել է միատարր ժառանգում, որը վկայում է նրանց հոմոզիգոտ վիճակի մասին:

Հետաքրքիր է Հայկական կարմիր սորտի մոտ M_3 բացահայտված փոփո-

խության այն նոր տիպը (էի—0,01% տարբերակ), որտեղ բույսերի բարձրությունը և բարձր բերքատվությունը ուղեկցվում է սերմերի գույնի փոփոխությամբ: Այդ նույն ընտանիքում հանդիպել են նաև խիմերային բնույթի բույսեր սերմերի գույնի տեսակետից: Սերմերի գույնի փոփոխություն M_3 դիտվել է նաև դիմեթիլսուլֆատի 0,01% տարբերակում, իսկ բույսերի մորֆոֆիզիոլոգիական տիպը պահպանվել է:

Հայկական կարմիր սորտի մոտ (ԴՄՍ—0,01% տարբերակ) M_2 ֆենոտիպորեն չփոփոխված բույսերը M_3 տվել են հետևյալ փոփոխությունները.

1. բարձրահասակ, փարթամ, փաթաթվող, խիտ տերևակալած և ճյուղավորված խոշոր տերևներով, բարձր բերքատվությամբ բույսեր, սերմերը գորշ կարմիր:

2. փաթաթվող, նոսր տերևակալած և ճյուղավորված, բույսերի բարձրությունը 100—120 սմ, միջին բերքատվությամբ, սերմերը գորշ կարմիր:

Ցանավա-3 սորտի մոտ M_3 նոր փոփոխություններ նկատվել է նաև սերմերի գույնի ուղղությամբ:

Ցանավա-3 սորտի մոտ սերմերի նման գույնի փոփոխություններ նկարագրվել է Թեդորաձեի [3] կողմից:

Բույսերի փորձնական մուտագենեզում M_3 մուտացիաների հանդես գալը, հաճախ բարձր հաճախականությամբ, նշվել է մի շարք հեղինակների կողմից [1, 2, 5, 6]: Հեղինակները եկել են այն եզրակացության, որ M_2 մուտացիաները հետերազիգոտ վիճակում են և հոմոզիգոտության են հասել միայն M_3 :

Երևանի պետական համալսարան,
գենետիկայի և բջջաբանության ամբիոն

Ստացված է 12.XI 1973 թ.

К. А. ВАРДАНЯН

ИЗУЧЕНИЕ МУТАЦИЙ В M_3

Р е з ю м е

В настоящей работе изучалось наследование измененных в M_2 признаков в старших поколениях (M_3).

Проверка в M_3 изменений наследственного характера, выявленных в M_2 , показала, что в большинстве случаев измененные растения дали мутантное потомство. У некоторых мутантных типов наследование произошло на 100%, т. е. измененный фенотип выявлялся у всех растений мутантной семьи.

В M_3 у обоих сортов обнаружено также несколько новых измененных форм. Эти формы выявлены в тех семьях, которые в M_2 фенотипически не были изменены.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Володин В. Г. В сб. Экспериментальный мутагенез, Минск, 1967.
2. Зоз Н. Н. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. доктора биол. наук, М., 1969.
3. Теодорадзе С. Г. Сообщ. АН Груз. ССР, 26, 6, 1961.
4. Blixt S. Agri Hort genet. 18, 3—4, 1960.
5. Blixt S., Ehrenberg L., Gellin O. Agri Hort genet. 21, 3—4, 1963.
6. Blixt S. Agri Hort genet. 1—2, 1964.

Н. Е. САРАФЯН, В. А. ТУМАНЯН

ВОПРОСЫ КООРДИНАЦИИ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Исследование биологических принципов координации представляет определенный интерес. Моделировать подобные принципы можно с помощью различных методов и аппарата современной математики. В работе делается попытка смоделировать один простой такой принцип, используя для этого вероятностные и дискретные методы математики. Развитие этих методов в последнее время дало возможность успешно применять их (в частности, метод теории конечных автоматов) при решении различных вопросов современной биологии и физиологии. При использовании этих методов удачно преодолеваются трудности, связанные с решением структурных и функциональных вопросов. Они, кроме того, во многих случаях позволяют хорошо ориентироваться в установлении оптимальных взаимоотношений между элементами однородных коллективов и совокупностей. Это прежде всего относится к воспроизводству основных свойств и структурных взаимосвязей отдельных нейронов, нейронных ансамблей, групп рефлексов и внутрирефлекторных взаимоотношений, направленных на формирование приспособительных реакций, и т. д. Одним из важнейших свойств живых систем является так называемая целесообразность поведения. Каждое живое существо действует таким образом, чтобы обеспечить себе возможно более благоприятные условия. При моделировании поведения живых организмов, естественно, возникает необходимость выделения простейших форм поведения, обладающих целесообразным поведением в простейших случаях. И здесь применение теории конечных автоматов дает довольно хорошие результаты. Исследования, проводимые М. Л. Цетлиным и его сотрудниками в этой области, представляют большой интерес, особенно предлагаемый ими алгоритм отыскания целесообразного поведения коллектива нейроноподобных элементов-автоматов, общий принцип построения движения и т. п. Приведенный ими алгоритм, однако, несколько ограничен в масштабах приложения: он требует слишком большой затраты времени, что и делает его малоэффективным. В самом деле, пока вычисляется и формулируется целесообразное поведение коллектива, внешняя среда успевает измениться. Поэтому всякое усилие, сводящее к минимуму фактор времени, ценно. В настоящей работе приводится алгоритм, где учитываются указанные недостатки. Обычно, при решении

подобных вопросов удобно исследуемые объекты моделировать в терминах теории игр и автоматов, чему мы и следовали при изложении предлагаемого алгоритма.

Библиографий 8.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 28.XII 1973 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

С. В. ДЖАМАЛЯН, Ф. Н. УСКОВ

СУБЪЕКТИВНЫЕ РЕАКЦИИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ С ЛЕКАРСТВЕННЫМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ

Эффективность лекарственного вмешательства зависит от качества порождаемых им субъективных реакций. Специальному рассмотрению нами подвергнут аспект влияния субъективных реакций на реализацию эффекта ряда психотропных средств. Исследование проведено на 40 испытуемых, обоего пола, в возрасте от 18 до 34 лет, давших добровольное согласие на участие в экспериментах, предусматривающих работу с черно-красной таблицей под медикацией. В эксперименте с «двойным слепым контролем» были изучены фенамин (20 мг), галоперидол (3 мг) и аминазин (50 мг). Все испытуемые в зависимости от выявленного качества субъективных реакций были распределены по четырем условным группам: лица с субъективными реакциями, адресованными работоспособности, настроению и самочувствию, конкретной деятельности, и без реакций. Позитивная или негативная окраска реакций позволяла выделить в каждой группе подгруппы А (+) и Б (—).

Анализ результатов деятельности в показательных для каждого вещества группах выявил следующее.

Характер выполнения пробы с черно-красной таблицей при назначении фенамина, галоперидола и аминазина определяется качеством субъективных реакций.

В альтернативной ситуации (средний этап работы) вещества не служат серьезной помехой деятельности у лиц с субъективными реакциями, адресованными работоспособности (группа IА, фенамин), настроению и самочувствию (группа IIА, галоперидол), и без реакций (группа IV, аминазин).

Галоперидол выгодно отличается от фенамина и аминазина по влиянию на срединный этап работы по всем выделенным группам. Особенно показательны его преимущества в типичной для всех трех веществ группе—(IIБ) субъективными реакциями, адресованными настроению и самочувствию.

Библиографий 4.

Научно-исследовательский институт
общей и педагогической психологии, Москва

Поступило 8.XI 1973 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

Л. С. МАРКОСЯН, А. А. МУРАДЯН, М. С. МУСАЕЛЯН, Н. Л. ГРИГОРЯН

САПОНИНСОДЕРЖАЩИЕ РАСТЕНИЯ ИЗ ФЛОРЫ АРМЕНИИ 1.

Сапонины, относящиеся к растительным гликозидам, являются физиологически активными соединениями. Отличаются стероидные и три-терпеновые сапонины, которые оказывают разнообразное влияние на организм животных и человека. Сапонины входят в состав ряда лекарств, служат источником синтеза стероидных гормонов и используются в различных отраслях промышленности.

На содержание сапонинов флора Армении обследована недостаточно, хотя большое видовое разнообразие и различные экологические условия Армении позволяют предположить наличие интересных сапониноносных растений.

Нами начаты исследования с целью выявления сапониноносных растений. Растения собирались из различных мест произрастания и в различные фазы развития: вегетация, цветение, плодоношение. Анализируются растения в целом или отдельные органы их. Из обследованных 95 видов растений, принадлежащих к 24 семействам — Amaryllidaceae, Balsaminaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Capparidaceae, Chenopodiaceae, Compositae, Crassulaceae, Geraniaceae, Guttiferae, Iridaceae, Lamiaceae, Fabaceae, Liliaceae, Onagraceae, Orchidaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Primulaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, — лишь в 9 видах не обнаружено сапонинов. Ряд видов содержит заметное количество их: *Gypsophila anatolica* Heldr., *G. bicolor* Freyn, *G. elegans* M. B., *Herniaria imcana* Lam., *Saponaria viscosa* C. A. M., *Silene conoidea* L., *S. Wallichiana* Klotzsch., *Coryspermum caucasicum* (Bge.) A. Grossh., *Gladiolus atrovioleaceus* Boiss., *G. imbricatus* non L., *Allium atrovioleaceum* Boiss., *Muscari caucasicum* Baker, *Primula veris* Bge., *Caltha polypetala* Hochst., *Verbascum pyramidatum* M. B., *V. thapsus* L., *Scrophularia ilvensis* C. Koch. Указанные виды заслуживают внимания и нуждаются в дальнейших углубленных исследованиях.

Таблиц 1. Библиографий 9.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 23.XII 1973 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 612.82:539.104:599.87

Р. К. АРУТЮНЯН, Н. А. ГАСПАРЯН

ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ПОЗИТИВНО-МОТИВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ОБЛУЧЕННЫХ БЕЛЫХ КРЫС

На 45-и белых крысах-самцах проводились исследования, имеющие целью изучить динамику изменения темпа самораздражения после общего рентгеновского облучения в дозе 300 р. В латеральный гипоталамус крыс по координатам Крига при помощи стереотаксической методики вживлялись металлические электроды диаметром в 200 м. Сила раздражающего тока составляла 10—200 микроампер, длительность импульса — 0,1—1 сек.

Результаты исследования показали, что к 7—10-му опыту у необлученных крыс устанавливался стабильный темп самостимуляции. По достижении этого животные облучались. Через 1 час после облучения темп самораздражения обычно увеличивался на 30—50% от исходного уровня, через одни сутки уменьшался до нормы, на 3-и же сутки он падал на 80—90% от исходного. В последующие дни имел место сравнительно низкий темп самораздражения. Восстановления исходного уровня темпа самораздражения не наблюдалось в течение 45-и дней после облучения.

Данные экспериментов приводят к заключению, что по феномену самостимуляции можно получить информацию об изменении функции позитивно-мотивационной системы головного мозга, а также судить о динамике изменений функции гипоталамуса при лучевой патологии.

Библиографий 17. Иллюстраций 1.

Сектор радиобиологии МЗ АрмССР

Поступило 10.IV 1973 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 612.6

С. А. МКРТЧЯН

ВЛИЯНИЕ СИНЭСТРОЛА НА ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ ПЕРИОДОВ МИТОТИЧЕСКОГО ЦИКЛА ЭПИТЕЛИЯ МАТКИ МЫШЕЙ

Влияние эстрогенов на митотический цикл широко изучалось, однако литературные данные по этому вопросу довольно противоречивы.

В данной работе определялась длительность отдельных фаз митотического цикла в эпителии полости матки при стимуляции синэстролом овариоэктомированных мышей. Однократно инъектировался тимидин— H^3 для определения отдельных периодов митотического цикла по кривой изменения процента меченых митозов в различные промежутки времени после введения его.

Синэстрол вводился в дозе 1,0 γ . Тимидин- H^3 с удельной активностью 1,4 кюри/ммоль вводился животным через сутки после введения синэстрола из расчета 0,7 мккюри на 1 г веса. Мышей забивали через 30 мин, 1,5, 2,5, 3,5, 5,5, 8,5, 10,5, 12,5, 14,5, 17,5, 18,5, 21,5, 24,5 часа после введения тимидина- H^3 путем декапитации. Матка фиксировалась в жидкости Карнуа. Включение тимидина, меченного тритием, регистрировалось с помощью ядерной эмульсии типа «М». Срезы экспонировались в холодильнике при температуре 4°C в течение двух недель, после чего проявлялись амидоловым проявителем. Окрашивались гематоксилином Караччи. В каждом случае подсчитывалось 100 митозов.

Полученные данные показывают, что время в активно делящейся популяции, стимулированной синэстролом, равно 8 часам. Это время соответствует периоду активного синтеза ДНК.

Длительность митотического цикла, определяемая по расстоянию между двумя последовательными 50% уровнями подъема митозов, равна 15 часам.

Библиографий 8. Иллюстраций 1.

Сектор радиобиологии МЗ АрмССР

Поступило 20.VII 1973 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Կարապետյան Ս. Կ., Պավլով Ս. Ֆ. Գյուղատնտեսական կենդանիների բազմացման կենսա- բանական զարգացման ժամանակակից տենդենցները	3
Ղազարյան Վ. Հ. Հացենու արմատների նյութափոխանակային գործունեության սեզոնա- յին ուժեղացումը	14
Աղաբաբյան Վ. Շ., Չավարյան Է. Լ. Ծածկասերմերի մոտ սպորոգերմայի արաջացման մի քանի առանձնահատկությունների մասին	21
Հաբուքյունյան Լ. Վ. Ծառաթփային բույսերի խմբավորման փորձ՝ ըստ կենսա-էկոլոգիա- կան առանձնահատկությունների	26
Բարսեղյան Ա. Մ., Ավագյան Գ. Ս. Խոտային բուսականության և մատղաշի ստորգետնյա փոխհարաբերության մասին	36
Բատիկյան Հ. Գ., Մարտիրոսյան Ս. Ն., Միխայելյան Ս. Գ., Անանովա Ջ. Մ. Քիմիական միացությունների ազդեցությունը <i>Crepis capillaris</i> -ի բրոմոսոմների ճառագայ- թահարման առաջնային վնասվածքների ռեպարացիայի վրա	41
Ղուկասյան Լ. Ա., Հակոբյան Ջ. Ի. Նիտրոզոմեթիլմիդանյութի ազդեցության արդյունավե- տությունը տաքդեղի (<i>Capsicum annuum</i> L.) սերմերի մոտ	46
Խաչատրյան Գ. Ս., Հովհաննիսյան Մ. Խ. Ցիտրատ-սինթազայի ակտիվությունը ուղեղում ընկած ֆիզիոլոգիական ազդեցությունների դեպքում	52
Դավթյան Մ. Ա., Հակոբյան Բ. Ա., Կարա-Պողոսյան Հ. Պ., Թոռչյան Ս. Հ. Երկարժեքային իոնների ազդեցության առանձնահատկությունները հավերի օրգանների արգինա- զային ակտիվության վրա	59
Նիսիյան Ս. Մ., Ուրղանջյան Մ. Գ., Մովսիսյան Ս. Գ. Դ-ՆԱԴ-ի մասնակցությունը օքսի- դացիոն ֆոսֆորիլացմանը գլխուղեղի միտոքոնդրիալ ֆրակցիայում	66
Նիկողոսյան Ս. Ս. Հայաստանում մշակվող ցորենների հատիկների քանակական մի քանի հատկանիշների ուսումնասիրությունը	73
Սուրմենյան Գ. Ա., Սաֆարյան Ա. Ս. Ցորենի հիբրիդացման համար ծնողական ձևերի ընտ- րության հարցի մասին	82

Համառոտ գիտական հաղորդումներ

Սարգսյան Է. Դ., Աստվածատրյան Ջ. Ա. Հիբրեյիկների ազդեցությունը Թրաշուշանի բազ- մացման վրա	87
Սիմոնյան Ն. Վ., Ջանփոլադյան Ն. Լ., Հաջյան Ս. Ա., Ավագյան Մ. Մ., Հաջյան Ն. Ս. Ռենտգենյան ճառագայթներով և բարձր էներգիայի էլեկտրոններով շողարկելու դեպ- քում զամաֆոսի և ցիստեինի ներգործությունը <i>E. coli</i> B մանրէների ապրելունա- կության վրա	91
Սարգիսով Ս. Ն., Սևումյան Ա. Ա., Մկրտչյան Լ. Պ. Արարատյան որդան կարմիրի միջին քաշի կախվածությունը, նրանց զուգավորման համար հողի մակերես բարձրանալու ժամկետներից	95
Դանիելյան Ֆ. Դ., Հայկազյան Ա. Կ. Նոր տիպի էմբրիոնալ ալյանդակության հայտնաբե- րումը <i>Lacerta armeniaca</i> ժայռային մողեսների կուսածին տեսակի մոտ	99
Վարդանյան Ք. Ա. Մուտացիաների ուսումնասիրությունը M_3 -ում	102

Թեֆերատներ

Սարաֆյան Ն. Ն., Թումանյան Վ. Ա. Կորդինացման հարցերը կենսաբանական սիստեմներում	104
Ջամալյան Ա. Վ., Ուսկով Ֆ. Ն. Սուբէկտիվ ռեակցիան և գործունեությունը դեղանյութերի ազդեցության ներքո փորձում	106
Մարկոսյան Լ. Ս., Մուրադյան Ա. Ա., Մուսաբեկյան Մ. Ս., Գրիգորյան Ն. Լ. Հայաստանի ֆլորայի սպարոնին պարունակող բույսերը. 1.	107
Հաբուքյունյան Ս. Կ., Դասուպարյան Ն. Հ. Գլխուղեղի դրական մոտիվացիոն սիստեմի ֆունկ- ցիայի փոփոխությունը ճառագայթված սպիտակ առնետների մոտ	108
Մկրտչյան Ս. Ա. Սինեստրոլի ազդեցությունը մկների արգանդի էպիթելի միտոտիկ ցիկլի տևողության վրա	109

СОДЕРЖАНИЕ

Карапетян С. К., Павлов Е. Ф. Современные тенденции развития биологии размножения сельскохозяйственных животных	3
Казарян В. О. О сезонной ритмике метаболической деятельности корней ясеня	14
Агабабян В. Ш., Заварян Э. Л. О некоторых особенностях образования спородермы у покрытосеменных	21
Арутюнян Л. В. Опыт группировки интродуцированных в Армении древесных пород по биоэкологическим признакам	26
Барсегян А. М., Авакян Г. С. О взаимоотношении подроста и травяной растительности в подземной сфере	36
Батикян Г. Г., Мартиросян С. Н., Микаелян С. Г., Ананова З. М. Действие химических соединений на репарацию первичных радиационных повреждений хромосом <i>Streptococcus capillaris</i>	41
Гукасян Л. А., Акопян Д. И. Эффективность действия нитрозометилмочевины на семена перца (<i>Capsicum annuum</i> L.)	46
Хачатрян Г. С., Оганесян М. Х. Цитратсинтазная активность в мозге при естественных физиологических воздействиях	52
Давтян М. А., Акопян Б. А., Карапogosян А. П., Торчян Р. О. Особенности влияния двухвалентных ионов на активность аргиназы органов кур	59
Ниязян Р. М., Урганджян М. Г., Мовсесян С. Г. Участие деамино-НАДН в окислительном фосфорилировании в митохондриальной фракции мозговой ткани	66
Никогосян Е. Е. Изучение некоторых признаков зерна пшениц, возделываемых в Армении	73
Сурменян Г. А., Сафарян А. Е. К вопросу об отборе родительских пар при гибридизации пшеницы	82

Краткие научные сообщения

Саркисян Э. Д., Аствацатрян З. А. Влияние гиббереллина на размножение гладиолуса	87
Симонян Н. В., Жанполадян Н. Л., Аджян С. А., Авакян Ц. М., Аджян Н. С. Влияние гаммафоса и цистеина на выживаемость бактерий <i>Escherichia coli</i> В при облучении рентгеновскими лучами и электронами высокой энергии	91
Саркисов Р. Н., Севумян А. А., Мкртчян Л. П. Зависимость среднего веса самок араратской кошенили от сроков их выхода на поверхность земли	95
Даниелян Ф. Д., Айказян А. К. Новый тип эмбрионального уродства у партеногенетического вида скальных ящериц <i>Lacerta armeniacae</i>	99
Варданян К. А. Изучение мутаций в M_3	102

Рефераты

Сарафян Н. Е., Туманян В. А. Вопросы координации в биологических системах	104
Джамалян С. В., Усков Ф. Н. Субъективные реакции и деятельность в эксперименте с лекарственными воздействиями	106
Маркосян Л. С., Мурадян А. А., Мусаелян М. С., Григорян Н. Л. Сапонинсодержащие растения из флоры Армении. I.	107
Арутюнян Р. К., Гаспарян Н. А. Изменение функции позитивно-мотивационной системы головного мозга облученных белых крыс	108
Мкртчян С. А. Влияние синэстрола на длительность отдельных периодов митотического цикла эпителия матки мышей	109

C O N T E N T S

<i>Karapetian S. K., Pavlov E. F.</i> Modern trends in development of biology of reproduction of animals	3
<i>Kazarian V. O.</i> On seasonal rhythemics of metabolic activity of ash-tree roots	14
<i>Agabalian V. Sh., Zavarian E. L.</i> Peculiarities of formation of sporoderma in angiospermea	21
<i>Harutjunian L. V.</i> On ecological grouping of arboreal breeds in Armenia	26
<i>Barsegian A. M., Avakian G. S.</i> On interrelation of young growth- and grass-vegetation in underground sphaerae	36
<i>Batikian H. G., Martirosian S. N., Mikaelian S. G., Ananova Z. M.</i> Action of chemicals on reparation of primary radiation breakages of <i>Crepis capillaris</i> chromosomes	41
<i>Gukasian L. A., Hakobian J. I.</i> Effectivity of action of nitrosomethylureasa on <i>Capsicum annuum</i> L. seeds	46
<i>Khachatrian G. S., Oganessian N. Kh.</i> Citrate synthase activity in the brain under natural physiological influence	52
<i>Davtian M. A., Hakobian B. A., Karapogosian A. P., Torchian R. H.</i> Features of the influence of twovalent ions on arginase activity in chicken organs	59
<i>Niazian R. M., Urganjian M. G., Movsesian S. G.</i> Participation of deamino-NAD in oxidative phosphorylation by mitochondrial fraction of brain tissue	66
<i>Nikogosian E. E.</i> Study of some quantitative characteristics of wheat grain cultivated in Armenia	73
<i>Surmenian S. A., Sapharian A. E.</i> On selection of parents in wheat hybridization	82

Short scientific reports

<i>Sarcisian E. D., Astvatsatrian S. A.</i> Effect of gibberellin acid on growth of gladiolus and coefficient reproduction	87
<i>Simonian N. V., Janpoladian N. L., Hadjian S. A., Avakian Ts. M., Hadjian N. S.</i> Influence of gammaphose and cystein on survival of <i>Escherichia coli</i> exposed to X-rays and high energy electrons	91
<i>Sarkisov R. N., Sevumian A. A., Mkrtchian L. P.</i> Dependence of the mean weight of Ararat cochineal females on the date of their going out from the soil	95
<i>Danielian F. D., Haikazian A. K.</i> New case of embrional deformity for partenogenetic species of rock lizard <i>Lacerta armenica</i>	99
<i>Vardanian K. A.</i> Investigation of mutations in M_3	102

R e f e r e n c e s

<i>Saraphian N. F., Tumanian V. A.</i> Coordination in biological systems	104
<i>Jamalian S. V., Uskov F. N.</i> Subjective reactions and ability in medicinal tests	106
<i>Markosian L. S., Muradian A. A., Musaellan M. S., Grigorian N. L.</i> Saponin containing plants in armenian flora. I.	107
<i>Harutjunian R. K., Gasparian N. H.</i> On change in function of brain positive-motivation system of irradiated rats	108
<i>Mkrtchian S. A.</i> Influence of sinestrol on the mitotic cycle of the uterine epithelium of mice	109